律學新說

明 朱載堉 撰

馮文慈 點注

中國古代音樂文獻叢刊

律學新說

〔明〕朱載堉撰
馮文慈點注

封面設計：劉 旭

中國古代音樂文獻叢刊
律 學 新 說
〔明〕朱載堉撰
馮文慈 點注
*
人民音樂出版社出版
（北京翠微路2號）
新華書店北京發行所發行
北京第二新華印刷廠印刷
850×1168 毫米 32開 189千文字 10.5 印張
1986年9月北京第1版 1986年9月北京第1次印刷
印數：0,001—3,035 册
書號：8026·4545 定價：3.65元

律學新說及其作者

——紀念朱載堉誕生四五〇周年

馮文慈

律學新說的作者朱載堉，是我國明代著名的樂律學家、曆學家、算學家。在世界律學史上，他第一個解決了十二等比律（十二平均律）的數理和計算，也即我國律學史上所謂「黃鐘還原」的理論難題，完成了劃時代的不朽業績，是值得中華民族引以爲榮的一位傑出人物。

朱載堉，字伯勤，號句曲山人，是明宗室的一位世子。生於嘉靖十五年（公元一五三六年）。在他十五歲時，他的父親鄭恭王朱厚烷以無罪繫獄，後經十八年之久始獲赦免，恢復王爵。此事可能是促使朱載堉矢志不移，終生潛心律呂曆算的一個重要因素。萬曆

十九年(公元一五九一年),朱厚烷去世,朱載堉讓爵不襲,自稱道人,在懷慶繼續傾其心血著述。卒年爲萬曆三十九年(公元一六一一年)。

朱載堉的學術思想,受到他父親與何瑭的影響。據朱氏的律呂精義序和進曆書奏疏,何瑭是他的外舅祖,卽其外舅(岳父)何諮的祖父。可見,今日流行的一種說法,認爲何瑭是朱載堉的舅父,並不確實。又,何瑭長朱載堉六十二歲,他去世時,朱載堉才八歲。朱氏說,他的父親壯年時「嘗師友於瑭」,而他本人對於何瑭,則「雖未獲面睹,而亦幸私淑焉。」可見,今日流行的又一說法,認爲朱載堉從何瑭學習過天文、算術等等,也不確實。事實上,是朱厚烷直接受到何瑭的影響;而朱載堉先是在少年時期聽父親談到何瑭的若干學術論點,成年後才讀到何瑭的著作樂律管見,從而進一步受到啟發的。這些情況在朱氏著作中叙述得相當清楚。

朱載堉的主要著作是樂律全書,此外還有嘉量算經、律呂正論等數種。樂律全書是一部綜合性巨著,涉及律學、樂學、舞學、曆學、算學等多種相關學科。其中所收著作的數目和種類,歷來研究者們的看法不大一致,筆者以爲,當以十四種爲是。現依原作順序列出如下:

(一)律學新說,四卷;

(二)樂學新說，不分卷；

(三)算學新說，不分卷；

(四)律呂精義，內篇外篇各十卷；

(五)操縵古樂譜，不分卷；

(六)旋宮合樂譜，不分卷；

(七)鄉飲詩樂譜，六卷；

(八)六代小舞譜，不分卷；

(九)小舞鄉樂譜，不分卷；

(十)二佾綴兆圖，不分卷；

(十一)靈星小舞譜，不分卷；

(十二)聖壽萬年曆，二卷；

(十三)萬年曆備考，三卷；

(十四)律曆融通，四卷。

至於樂律全書中的「樂經古文」，乃周禮之摘抄，不應計在朱氏著作之內。

以上十四種著作，從已知年代上看，是陸續完成的。 最早的日期見於律曆融通序，爲

萬曆九年（公元一五八一年）正月；最遲的日期見於進律書奏疏，爲萬曆三十四年（公元一六〇六年）七月。樂律全書的全部篇幅，文字約佔一半，有六十萬字左右；另一半爲樂譜、舞譜。

樂律全書中，樂律學以及和律學有關的著作計有四種，依書序或刊刻年代排列如下：

律曆融通——序於公元一五八一年；

律學新說——序於公元一五八四年；

律呂精義——序於公元一五九六年；

算學新說——刊刻於公元一六〇三年。

這四種著作中，都有關於十二平均律的計算成果。音樂史學家李純一根據律曆融通的記述，推測朱載堉完成十二平均律的計算當在一五八一年以前，從而訂正了一五八四年或一五九六年的舊說。這是言之有據的重要論斷。

一、律學新說和律呂精義

朱載堉最重要的樂律學著作，是律學新說和律呂精義。僅從律學角度對這兩部著作略加比較來看，前者的主要特點在於首倡新說；後者的主要特點在於數理精詳。全面研究

朱氏的律學思想，前者不可不讀；仔細理解朱氏律學的精審數理，後者不可忽略。二者成序的年代雖然相距十二年，但前者行文中卻又有四處明確提到參見後者（在序、卷一、卷二）。而且，前者的論辨主旨貫穿於後者，後者的計算成果也貫穿於前者。從律學新說到律呂精義，在理論上和數據上雖有所發展，但其基本脈絡是一以貫之。因此，不妨把二者視爲互相滲透，大體上同時期成書的姊妹篇。過去的論著常常強調律呂精義的重要性，而對律學新說的歷史地位似乎估計不足，這種偏向值得商榷。

二、律學新說和律學四物譜

律學新說是朱載堉長期研究的成果，是在律學四物譜的基礎上刪冗汰繁，改寫而成的。律學四物譜原稿今已不可得見，其序言由於朱氏不忍棄去，附在律學新說之末，可見是有其重要性的。所謂譜，這裏是指多方面的系統論述與辨證。四物譜卽指黍譜、度譜、量譜、權譜。我國古代認爲，律與度、量、衡（權）密不可分，其主要紐帶是：律和度常常同以黍爲最小計量單位。顯然，朱氏的原來意圖是以四物譜作爲其律學理論基礎。今天從律學四物譜序中仍可看到其寫作初衷；從律學新說的結構上也仍然可以看到四物譜構思的框架。

值得注意的是，從律學四物譜到律學新說，朱氏的律學思想可能經歷過一番變化，從而將重點轉移到批判劉歆、蔡元定舊說，故改名新說。而且，黍譜之黍，在律學新說的篇目上不見了，同時在卷四（第二三六頁）朱氏又以律譜、黍譜、度譜並提，稱謂前文。看來，所謂律譜當指卷一，是改寫時增益加強的部分。二書的淵源關係，可能略如下表所示：

律學四物譜	律學新說	
黍譜 ⇢	卷一	即增益的律譜 代擬篇名：律數篇
黍譜 →	卷二	審度篇
度譜 →	卷二、卷三	審度篇
量譜 →	卷四	嘉量篇 權衡篇
權譜 →	卷四	嘉量篇 權衡篇

顯然，律學新說的卷一在全書中佔有中心地位，後三卷是圍繞這一卷而展開的。我們

今天讀到後三卷雖然不免覺得現實感比較薄弱，但作爲研究朱氏全面律學思想來説，它們仍有其不可忽視的歷史意義；另外，從研究我國計量學的歷史來説，可能也有其重要史料價值。

至於朱氏爲什麽打亂了四物譜的基礎，似乎還有進一步分析的必要。

三、數度是律學的基礎

關於律與度量衡的關係，在我國律學史上曾發生過律與度哪一方起決定作用的爭論。例如宋史律曆志四就記載着尺律本末之争：「律之起尺與尺之起律孰是？」這個問題，以史實論證，是個難題；但以理論推斷，或不難認識。以我國來説，尺、斛等度量衡器，應是伴隨着商品交换而産生、發展，並逐步規範化而來的。而禮樂制度的形成，從而使律（黄鐘律管）上升到獨尊地位，並統率度量衡器，則應當是奴隸制國家形態比較成熟以後的事情。顯然，商品交换的歷史要比奴隸制國家的歷史長遠得多。因此，尺、斛一類度量衡器的歷史也要比黄鐘律管取得獨尊地位的歷史悠久得多。正如恩格斯所説，人們首先必須吃、喝、住、穿，然後才能從事政治、科學、藝術、宗教等。（在馬克思墓前的講話）尺、斛等等，正是從屬於前一方面，而黄鐘律管則從屬於後一方面。但是，後來者居上，

以律爲本，以度量衡爲末，這種情況在歷史上確實存在。這當然是由於國家政權爲了統一度量衡，爲了便於商品交換，爲了社會生産和社會秩序的穩定。由此，代表禮樂，代表統治階級精神力量的黄鐘律管，統率了度量衡。朱載堉在律學新説序中，首先引用的尚書的記載「同律度量衡」，不論是按照「使律、度、量、衡統一」來理解，或按照「使度量衡統一於律」來理解，律都處於領先地位。而且到了後世，後一種解釋顯然居優勢，正史律曆志的記載就可以説明這一點。關於最早統一度量衡的年代，雖然難以説得準確，但這種文獻記載，應該是有其歷史可信性的，其中並無神秘可言。

進一步説，無論是律或尺，在生産力和科學技術還處在相對落後的社會條件下，往往又都要向現實物質生活中微小而又常見的黍粒求援，以便計量，這也是很容易理解的。正是在以農業爲主、以小生産爲基礎的社會歷史條件下，形成了這種律學計量的傳統特點；而朱載堉正是在這種傳統之中，撰寫律學四物譜的。

但是值得注意的是，從律學四物譜到律學新説的過程中，朱載堉對於律的認識可能逐步深化。一方面，他在力求描畫歷史本來面貌，削弱律統率度量衡的獨尊地位。他明確地説：「古人以度定量，以量定權，必相參得而後黄鐘之律可求。然則律與度量衡相須爲用，非度量衡生於律也。」（律學四物譜序）另一方面，他又力求使律只建立在數度之上。在律

學四物譜序的開頭，朱氏引用了新唐書禮樂志十一的一大段精闢議論。他强調了律的根本是數，「以有數之法，求無形之聲」，可以千秋萬代永存不朽。從歷史文獻中，朱氏找到依據，受到啟示，並發展了它。這種數爲律本的思想，時有表述。例如卷一：「夫音生於數者也，數真則音無不合矣。」（第一九頁）又如律呂精義序：「夫樂也者，聲音之學也；律也者，數度之學也。」等等。

黍當然是不大可靠的，所謂「黍粒有小有大，容受有虛有實」，「觸動振搖，陷虧不定，一時再校，卽無同者。」因此，朱氏認爲：「以黍驗其容受，未若以算術推其容受也。以竹考其聲音，未若以算術定其聲音也。聲音、容受，皆形而下者也，安能出於算術之範圍哉！」（卷二第一六八頁）律學新說篇目中，黍的稱謂已了無痕迹，消融在數度之中了。這種削弱和擺脫的企圖，可以看作是一種離經叛道性質的思想萌動，應予珍視。雖然律學新說舊痕累累，度量衡資料相當冗贅，但如果我們粗略回顧一下律學史，就不難理解朱氏所承担的這種歷史性的重負；同時我們又會充分肯定朱氏力求使律建立在數度基礎之上的積極努力。

朱氏對於音與數的關係，有些話講得非常精彩。他說：「數乃死物，一定而不易；音乃活法，圓轉而無窮。音、數二者，不可以一例論之也。」（卷一第四四頁）這裏似乎是講到了音樂實踐中律的靈活性問題。但是我們也應看到，這種論點以及他所批評的「惑於數而昧

於聲音」的傾向，並非泛指，而是針對三分損益律而說的。他認爲，三分損益律是「以聲遷就於數」，而「新法所算之律，一切本諸自然之理」，是「以數求合於聲」。（出處同上）即在密率新法原則之下，他是絲忽必爭，甚至計算到二十五位數的。可見，「音乃活法」之論，並不妨礙他對於十二平均律數度之強調，這是我們應該仔細分析，仔細體會朱氏原意的。

總之，朱載堉志在黄鐘還原，旋宫無誤，因此強調數度，力求精密。這是明中葉以後資本主義生產萌芽，生產力空前發展，科學技術和算術水平相應提高的一種反映。至於十二平均律計算的發明，是否爲音樂實踐推動的結果，似乎仍是一個有待深入探討的問題。雖然民間和宫廷都各有其解決旋宫實踐的悠久歷史，但這些實踐和朱氏的創造間有些什麽直接或間接的關係，至少在現在我們尚未見到具體的史料來證實。

四、最重要的兩個數值

律學新説中計算公式和數值相當多，但其計算範圍大體上不過圓及其半徑、直徑，其内接正方形、外切正方形，圓周率，圓面積，正圓柱體體積，以及算法方面的比例、乘方、開方、勾股定理，等等。如果出於今天核算音分值的需要，再加上常用對數也就大體够用了。還有朱氏算術的兩個特點須稍加留意：一是當時的開平方、開立方，須先形象地建立起平

方積、立方積。二是不用小數算法，所以時常見到加大倍數進行演算的情況。

在律學新說的許多數值中，有兩個最重要，即二的十二次方根和二的二十四次方根，它們也可以說是全部朱氏律學中最重要的兩個數值。

朱載堉最先揭示出：十二平均律，不論弦律或管律，某一律（如黃鐘正律）的長度比其相鄰較低一律（應鐘倍律）的長度的比值，是二的十二次方根的倒數。這個比值是個常數，其所以如此，原因就在於任一組形成純八度的二律，高者的長度比低者的長度的比值永遠是二分之一。又，所謂甲律到乙律的音程等於丙律到丁律的音程，乃是對應的律長的比值相等，即在長度方面，甲比乙等於丙比丁。因此，在十二平均律，即把純八度分成十二份相等的音程的律制，其中某律比其相鄰較低一律的長度的比值，必然是二的十二次方根的倒數。就是說，十二個律的長度形成等比數列（其對數則形成等差數列，據此又可折算成音分值等。）在律學新說中，這個比值最多計算到十位數字，而在律呂精義中則計算到二十五位數字。朱載堉不但在世界律學史上首先解決了十二平均律的計算問題，就是從世界數學史上看來，他的等比數列的計算成果也居先列地位。十二平均律的上述比值是顛扑不破，世所公認的。只不過現代律學表示律高不再應用長度，而改換成頻率罷了。當這種長度的比例關係改換成頻率的比例關係時，二者的各自比值互爲倒數。即，十二平均律的某

一律（如黃鐘正律）的頻率比其相鄰較低一律（應鐘倍律）的頻率的比值，是二的十二次方根。上述兩個互爲倒數的比值，當然是個理論性數值，實踐中造成誤差的因素或調整的需要等，均未估算在內。（參見算注⑩）

第二個數值是二的二十四次方根，只和管律有關。管律，以開口管來說，由於振動發聲時其氣柱長度長於管長，因而帶來複雜問題。我國晉代樂律學家荀勗，創造了調整律管長度的管口校正法。朱載堉没有繼承這種方法，他另闢蹊徑，主張以異徑的辦法來解決，創造了獨特的計算公式。卽十二平均律逐律由低到高的型制，一方面如前所述，在律管的長度上相繼除以二的十二次方根，逐步縮短；另一方面則律管的內直徑相繼除以二的二十四次方根，逐步變細。亦卽十二平均律的管律，相鄰二律間除長度比值外，某一律（如黃鐘正律）的內直徑比其相鄰較低一律（應鐘倍律）的內直徑的比值，是二的二十四次方根的倒數。關於管律異徑是否必要；如果必要，那麼上述比值是否正確，目前在國內樂器制造實踐方面還是一個存在爭議、尚待驗證的問題。但朱氏提出異徑管律及其數據，在律學史上無疑是一個十分重要的創見。（參見算注㉗）

還有另外一些比較次要的數值，例如二的六次方根（參見算注⑬）等，是從上述重要比值引申而來的，這裏從略。

五、兩種進位制的算術思維及其珠算法

我國古代樂律學，黃鐘或宮的律數常常被賦予三的乘方之數，定爲九（三的二次方），定爲八十一（三的四次方），定爲一七七一四七（三的十一次方）等。這顯然是隨同三分損益法的產生和發展，爲了便於計算而形成的。朱載堉據何瑭之說，稱呼這種命數之法爲「算家立率」形成的「假如之法」（卷一第一一、一二頁），意卽從十進位制的角度來看，這類數值是虛設的。在我國古代以算籌爲計算工具的條件下，在十進位制的範圍內推衍三分損益，勢必常常不能除盡，由此發展了九進位制的算術思維和演算方法，以求律數之盡除。這種演算方法和律數成果，稍早於明代的，我們可以在南宋蔡元定的律呂新書中看到。雖然今天有的同志根據北宋張擇端的清明上河圖，提出北宋時已有算盤，但從律呂新書的記載來看，尚難以判斷蔡元定的有關律數究竟是用算盤還是算籌計算出來的。

朱載堉依從何瑭之說，認爲黃鐘九寸實際上和十寸（一尺）等長。這裏姑且不論朱載堉的這種判斷是否符合歷史，十分重要的是，他由此出發，託古於河圖洛書的傳說，並繼承了蔡元定的九進位制律數成果，發展了九與十兩種進位制的算術思維，創造了縱黍律長（九進位制）和橫黍度長（十進位制）相互間以珠算折算的簡捷方法（參見算注⑦⑧⑪），這

是律呂新書中所沒有的。朱載堉的這一成就，超出了律學範圍，從世界數學史的角度來評價，可能也是名列前茅的。

當然，在律學新說中，朱氏有時又表現出對於九進位制的否定，對於黃鐘九寸之說的否定（卷一第二〇頁），到律呂精義內篇卷一不宗黃鐘九寸第二就更爲明顯。但這並不妨礙其對於非十進位制算法的貢獻。

六、託名周公嘉量，實爲鼎新創造

在我國漫長的封建社會裏，尊古賤今的風氣是一種無形的遏制人們創造力的精神枷鎖。爲此，有所發明創造的人們，也常常自覺或不自覺地託名古代聖賢，以便於他們的成果立足於世。這一類事實在歷史上屢見不鮮。朱載堉雖然也未能脫此窠臼，但其偉大的創造精神却不難透視。

朱氏在律學新說中多次表達他對周公嘉量的肯定與贊揚，說他的新法密率出於此，並進一步具體化，兩次提到新法密率「出於勾股求弦之術」（卷四第二二三頁、二三七頁）。而在律呂精義內篇卷一不用三分損益第三中，則更爲明確：「新法算律與方圓皆用勾股術。其法本諸周禮㮚氏爲量，內方尺而圓其外」，等等。他認爲黃鐘律長一尺，本於周鬴內方邊

長。以對角線將內方劃爲兩個直角三角形，勾（或股，卽內方邊長）的一尺自乘，得一平方尺，爲黃鐘正律之率。因此朱氏所說勾冪、股冪之和的弦冪二平方尺，實際卽黃鐘倍律之率。先求出二平方尺的平方根，卽周鬴內直徑，實際也卽黃鐘倍律和黃鐘正律的比例中項蕤賓倍律之率。第二步性質類似，又可求得蕤賓倍律和黃鐘正律的比例中項南呂倍律之率。而第三步從南呂倍律之率求應鐘倍律之率，因爲南呂倍律到黃鐘正律爲三律之差，所以用的是開立方之法。第二步和第三步乃朱氏創造，不但超出了周鬴範圍，也超出了勾股術範圍。二的十二次方根，就是這樣通過三個步驟算出的：先求二的平方根，再求這個平方根的平方根，三求第二個平方根的立方根。蜚聲國際律學領域的這一比值終於獲得，它是以應鐘倍律之率的形式呱呱墜地的。朱氏律學的所謂「密率」，主要卽泛指根據此值計算出的多種律之率。常用的除應鐘倍律之率外，尚有黃鐘爲十億時的仲呂律之率七·四九一五三五三八億（參見卷二縱黍橫黍約率密率算法）。今天我們使用朱氏的「密率」概念時，一般多指前者。

朱氏在託古帷幕之下，表演了他本人的震驚世界律學史的鼎新創造。筆者以爲，朱氏所說「本諸」「內方尺而圓其外」，意思僅是以此爲出發點，他本人當然知道他的第二步、第三步已離開周鬴。我們應該體會，他處在四百多年前的明代，志在立說的思想艱辛。應從

歷史的局限來看待他託名周醻，他並非是有意用謊言欺世以遮蔽自己的創造。而像清代律呂正義續編那樣苛評朱載堉說：「飾其詞以自文，假其名以欺世」（卷一一八），反而引起我們的厭惡。科學的冷靜分析是需要的，但是應該抵制對於新生事物的冷酷。

此外，朱載堉爲了證明他的密率新法淵源有自，還提出：淮南子天文訓所載律數「不用三分損益」（卷二第一三六頁），爲此他還構擬了一種屬於密率體系的約率算法。朱氏的推測並無文獻資料可供徵引，從數據上也難以證實。筆者爲此寫過一篇按語（見音樂研究一九八五年第二期郭樹羣文之末），此處不贅。

七、求眞的批判精神、局限與失誤

在律學新說中，朱載堉以史家的氣概，縱觀古今，各種重要的律學理論和資料，他都加以檢閱、評說和總結。求真，是他的動力，他的學說充滿批判的熾熱情感。

朱載堉着力批判了漢儒的穿鑿附會，主要的目標是劉歆。例如，劉歆認爲黃鐘之實八一〇分，應曆一統；林鐘之實三六〇分，當期之日；太蔟之實六四〇分，應六十四卦；等等。朱氏通過實踐檢驗，認爲這些都不過是「倚數配合，穿鑿附會，而與律呂之理全不相關。」（序）又如，影響頗爲深遠的候氣之說，他認爲那是「荒唐之所造」，「狂伶妄瞽」的「無稽之

言」，有如畫工勾描鬼神一般無可憑證。（卷二第一一五頁）

朱載堉對於樂律學史上的許多重要人物，如伶州鳩、京房、蔡邕、荀勗、錢樂之、何承天、陳仲儒、何妥、劉焯、祖孝孫、胡瑗、范鎮、陳暘、魏漢津、朱熹、蔡元定、姜夔、冷謙、韓邦奇、王廷相、何瑭等等，都有述評，有褒有貶，或褒貶交加。他要吸收一切有益的滋養，批評一切他認爲妨礙他新説前進的障礙。由於他時常是以密率的絶對標準衡量一切，缺乏一點歷史主義的眼光，因此對於前人歷史性的成就有時非但不予肯定，反而攻其不足，貶詞過甚，例如對於京房、何承天等。朱載堉對於和樂律學史有關的一些人物，即或是歷史上公認的知名大儒，也不隱諱其觀點，例如對於司馬遷、班固、許慎、鄭衆、鄭玄、杜佑、程頤等人的評論。朱氏的各種述評，雖不能説全部必然中肯，但其追求真理，不避權威的學風，對於今天也仍然具有借鑒意義。他的求真的批判精神，推動了世界律學史産生了飛躍的發展。

朱載堉律學思想的局限性，主要是律制大一統的思想，這是歷史條件造成的。那個時代的人們還不大理解，在世界範圍，或在民族衆多、音樂文化斑斕的我國範圍，律制的多様性都是必然的，不可避免的，因而也是應該允許的。按照對待度量衡的辦法使律制單一化，既不必要，也不可能。朱氏打破了傳統深厚的三分損益法的至尊地位，是他歷史性的

功績，但他多走了一步，把十二平均律絕對神聖化，同樣帶來一些弊端。他不理解，十二平均律也自有其橫向結合、縱向結合的弱點，因而實際上是難以專擅樂壇或孤芳自賞的。這種律制雖以黃鐘還原、旋宫自由稱雄，但時而也仍然需要三分損益律、純律等等律制律度的扶持。造成朱載堉這種局限性的理論基礎，是所謂「自然之理」的律制觀。而他的所謂「自然之理」，所指乃是河圖洛書、周髀、天圓地方、勾股術、天之大數十二、黃鐘還原等等。如果我們從律的長度（或頻率）的簡單整數比及其互相牽制關係來理解自然之理的話，就可看出，十二平均律只有純八度合乎自然之理，它恰恰不是自然之理的律制，而是一種人爲的等比數列之理的律制；而三分損益律、純律等，又都各有其合乎自然之理的方面。

朱載堉在律學計算方面的失誤，主要是圓周率的擬定，從祖冲之的傑出成就倒退了。祖冲之在公元五世紀解決了的問題，他在千年之後不但没有肯定並運用其成果，反而批評祖氏圓周率「密安在哉」。應該説，以朱氏對於周髀「内方尺而圓其外」的重視，以他對於勾股術的重視，以他對於縝密計算的耐心，如果從「内方尺而圓其外」繼續加倍推衍圓的内接正多邊形的邊數，推求其邊長之和，本來是完全有可能驗證並肯定祖氏圓周率的。但可惜他没有去作。這大概是所謂「智者千慮，必有一失」吧！朱氏這一失誤的根源在於他的那種「片紙作寸，移量圓周，針尖點識」（卷一第二九頁）的實證方法。實證不實，值得我們今

天引以爲戒。

此外，朱載堉還有對於疕旁的理解以及數值計算上的失誤，也是由於没有吸收祖冲之的成果。

八、學習方法的建議

學習律學新說，由於它涉及律學史上許多問題，如果不大熟悉的話，就需要同時閱讀若干律學史料和有關律學專著、中國古代音樂史專著等。又由於它的叙述方法不大合乎初學者的思維綫路，所以讀者有時會感到如墮五里霧中，這就不妨調整一下學習順序。例如，序和律學四物譜序帶有總結性質，初讀時也可流覽而過，不必立求甚解，讀完卷一後再細讀，就比較易於豁然貫通。如何看待後三卷中的度量衡史料，前已述及，此處從略。卷二、卷四中的若干律學論述（參見算注㉚㉛），也可聯繫卷一有關内容來閱讀。

律學，歷來被視爲音樂藝術與數學、聲學交叉的一門學科，其史的發展又是音樂史所屬專史的一種。今天，由於音樂民族學、音樂美學（如音樂審美的生理、心理研究）等等學科的發展，往往會向律學領域提出新的問題。因此，今後的律學研究必然會不斷向縱深發

展，向交叉地帶發展，研究的角度和層次也會更爲廣泛。音樂實踐無止境，科學技術發展無止境，哲學美學發展無止境，因此，律學研究的水平也會隨之而無止境。

幾千年來，我國歷史上保存着豐富的律學史料和文獻，許多傑出的樂律學家做出了重要貢獻。我們中華民族是一個有着深厚律學研究傳統的民族。相信在新的歷史時期，律學的歷史研究、現狀研究和理論研究將會比翼齊飛，不斷取得新的碩果。

律學新說從成書至今已經四百年有餘。今天研究它，無論就其內容、方法方面說，或就其創造精神、批判精神方面說，都有其現實意義。過去，由於種種歷史的原因，律學新說對於國內外不少音樂學者來說，恐怕還是比較缺乏直接感受的。對筆者來說，今天對它試加點注，也是一次學習機會。現僅將這份學習心得，作爲對樂律學大師朱載堉誕生四五〇周年的紀念，奉獻在讀者面前。

一九八五年五月

參考文目

（一）劉復：十二等律的發明者朱載堉（載蔡元培先生六十五歲慶祝論文集，一九三二年）
（二）李純一：朱載堉十二平均律發明年代辨證（音樂研究，一九八〇年第三期）

(三)楊蔭瀏：三律考(音樂研究，一九八二年第一期)

(四)黃翔鵬：中國古代律學——一種具有民族文化特點的科學遺產（音樂研究，一九八三年第四期）

(五)黃翔鵬：律學史上的偉大成就及其思想啓示(音樂研究，一九八四年第四期)

(六)戴念祖：關於朱載堉十二平均律對西方的影響問題(自然科學史研究，一九八五年第四卷第二期)

(七)郭樹羣：談朱載堉的律學思維(音樂研究，一九八五年第二期)

(八)馮文慈：略論我國當前律制問題(音樂研究，一九八五年第三期)

補記：關於律學新說的脫稿年代補充如下。朱載堉在卷二中說：「唐武德四年至今九百八十餘年」；此外我們又知他在萬曆三十四年七月完成進獻此書的準備工作。如朱氏計算無誤，則知他所指的「今」，當在萬曆三十年至三十四年間(公元一六〇二年至一六〇六年)，即律學新說的補充修改工作，可能一直延至將近進獻時。

馮文慈一九八六年七月二十三日

點注說明

一、本書點注，以一九三一年商務印書館萬有文庫本樂律全書中的律學新說爲底本，商務本則是明萬曆鄭藩刻本的縮小影印本。

二、商務本訛誤奪衍較少，本書重點不在文字校訂。所訂正的主要是樂律學方面的訛誤，有的行文不改，在注中說明，如「黄鍾九尺」可能爲「黄鍾九寸」之誤（卷一第七一頁）；也有的改正行文，注中指誤，如將八十四調改爲八十三調（卷一第五二頁）。

三、對於朱載堉所引文獻，不論律學新說成書以前或以後出現的有關校勘，凡與律學關係不大的，一般不録。如清人對於十三經和管子的校勘；又如若干疑難較多的醫書的校勘。舉例如下：朱氏引用周禮春官宗伯大師：「大師執銅律以聽軍聲。」緊接引典同：「典同掌六律六同。」再接又引鄭玄注：「故書同作銅。」（卷一第三九頁）據中華書局十三經注疏本，除可知朱氏第一、二兩句爲截取並第一句原作「同律」外，還可知其他學者對鄭玄注有

校勘。對於這一類校勘，本書不予轉引。

四、朱氏引用文獻時相當仔細，往往經校訂後再行摘録。這些校訂原著多不寫明。本書注文也不一一指出。

五、朱氏引用文獻時，往往有所變動，和今日慣例不同：或删減截録以取所需，或略附增益以合内容與文勢，或將原文與注文聯結併提以省篇幅，等等。今如不加引號，可能會增加閱讀時的不便。現大多加用引號，注以「引文出自」。凡此種種，讀者不可以原文視之，更不可作爲原文獻原文轉引。如需了解原文面貌，務請核對原著。現舉二例如下：

甲、漢書律曆志上：「其算法用竹，徑一分，長六寸，二百七十一枚而成六觚，爲一握。徑象乾律黄鐘之一，而長象坤吕林鐘之長。」朱氏引作：「算法用竹，徑一分，象黄鍾之一。」(卷二第一三六頁)類似的情況最多，今爲之加引號而不加删節號。

乙、朱氏引用山海經北次三經，除截取外，又根據自己的考證補充了「漳水出焉」。(卷二第一二〇頁)

六、原著不只一次出現的引文，只在初現時加注。

七、原著無目録，現補入，以便檢索。分卷按原著不變。卷一之下原即不分篇，所論律學内容分十二章，今不變。卷四原有篇章也不變。卷二、卷三的審度篇上、下，篇名爲原

有，但其下原無章名，只是在每個段落結束時才點出題目。現將原有題目補在段落開始，作爲章名，並編入目録。

八、本書分段一仍原舊。朱氏的注文或他引用文獻中的原有注文，原著採取小字夾注方式，今加括弧，以示區别。點注者的注文，則在每段之後。

九、古代律制和度量衡制密不可分，因此原著除律學史料外，又有大量的度量衡史料。原點注計劃只出律學方面的節選本，後經「全國第一次律學學術討論會」領導小組建議，改出今全文本。現注釋的重點仍放在律學部分，主要是在卷一；關乎度量衡的計量學史料部分，大多只注明引文出處，供讀者參考檢閲。

十、注釋中需以算術式説明時，另行轉注，稱算術注釋，簡稱算注，以横排方式置於書末。

十一、算注中的數值，取位多少大多根據原文需要，最多達十位。原著中數值尾數之誤差，一般不予指出。

十二、正史中有律曆志的計有七種：漢書、續漢書（後漢書）、晉書、宋書、魏書、隋書、宋史。其中漢書和魏書的律曆志各分上、下兩篇；續漢書、晉書、宋書和隋書的律曆志各分爲上、中、下三篇。朱氏引文，凡不加注指明何篇者，均出自上篇。宋史律曆志分爲十四篇，

引文出處依篇次注明。又,朱氏對律曆志多用簡稱,如稱漢書律曆志爲漢志、前漢志或班志(班指作者班固),稱隋書律曆志爲隋志或隋律志,等等。這裏一併說明,後不再注。其各志的注者,如漢書的孟康、應劭等,也均不另行介紹。

十三、朱氏所引資料,有少數或不甚明確,或一時難以找到原著,或難以檢索,或難以核校,對這一類情況,有的無注,有的雖有注而甚受局限。

十四、本書插圖和樂譜,乃據底本複制。

十五、朱氏原著距今已四百餘年,加以引用文獻十分廣博,因此字體比較複雜。本書延用原著繁體字,在文字整理方面,針對不同情況,採取三種辦法。今按類選取若干例字說明,後不一一注出,以免繁瑣。

甲、古體字、異體字等改作通用繁體字的,如:

已來(多誤作巳來)—以來　　止是—只是

脩短—修短　　放此—做此

傅會—附會　　雒書—洛書

藁、稾—稿　　臋—臀

乙、俗體字、訛字等改作規範字的,如:

而已—而巳
曳—曵
妥—橢
沿—沿
紆—紆
秖—祗
候—候
等子—戥子
歐—歐
綂—統
模糊—模糊
銅秀—銅銹

丙、同字異體並存，未作改動的，如：

勾股，句股；
并，並，竝；
注，註；
和，龢；
秤，稱；
畝，晦；
現，見(通現)；
梢，稍(通梢)；
累，絫；
視，眡；
婚，昏(通婚)；
間，閒(通間)；
懸，縣(通懸)；
焦僥，僬僥；
謬，繆(通謬)；
腑臟，府藏；

傘，繖；　腰，要（通腰）；

圓，圜；　影，景（通影，如晷景）；

睔，侖（通睔）；　歟，與（通歟）；

縱廣，從廣；　黄鐘，黄鍾。

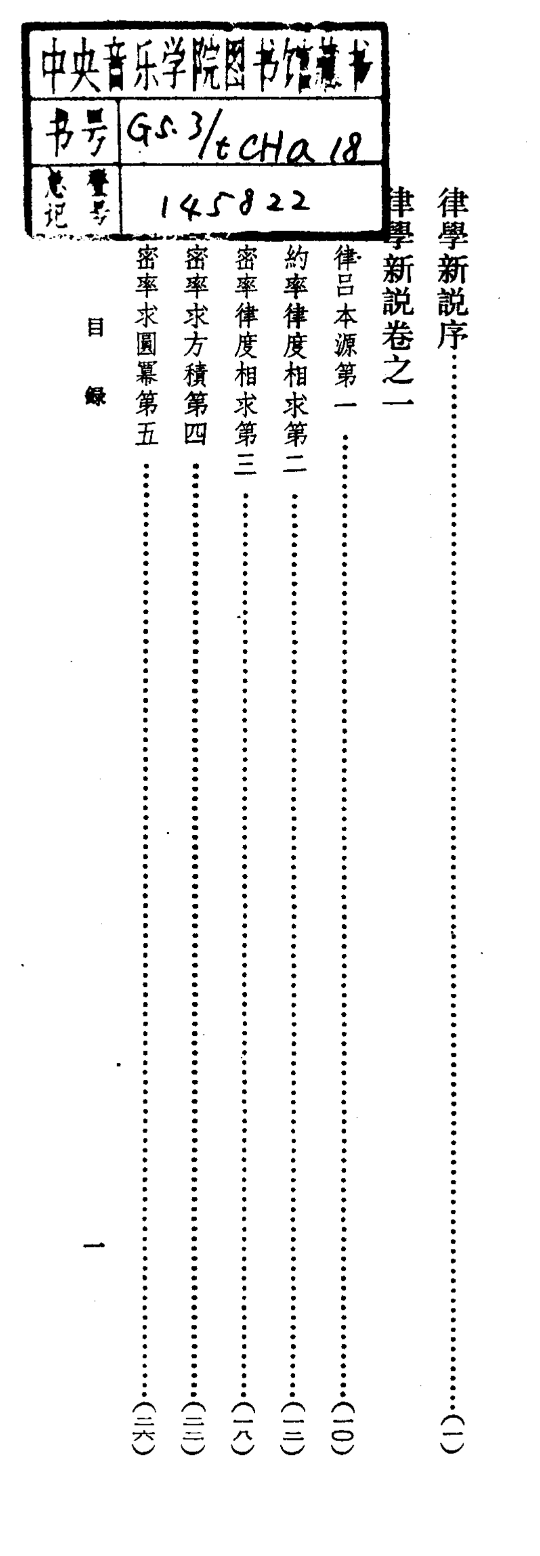
鼇，鼈；

律學新説，向無標點本和注釋本。書中涉及的樂律學史以及多方面的歷史文獻知識，博大精深。本人水平有限，這個點注本只能説是整理朱氏著作的草創。點注以及評介中的缺點錯誤，敬希指正。

點注工作中，蒙中國科學院自然科學史研究所的戴念祖同志在數學史方面多所指教，對算術注釋的審閱，正謬補缺，多有建樹，在此謹致以衷心謝意。本書的資料核對工作，繁重瑣細，除十三經和部分律曆志外，大多由河北師範學院藝術系的郭樹羣同志担任。家姐文坤，除謄録工作外，並解明卷一中以珠算演算九進位制算題的艱澀原文。也一併在此致謝。

馮文慈一九八五年四月三十日。

目録



律學新說卷之二

律學新說卷之三

審度篇第一之下……（一七〇）

律學新説卷之四

嘉量篇第二……（二三二）

權衡篇第三……（二五二）

律學新說序

虞書曰：「協時月正日，同律度量衡。」〔一〕又曰：「詩言志，歌永言，聲依永，律和聲。八音克諧，無相奪倫，神人以和。」〔二〕又曰：「予欲聞六律、五聲、八音，在治忽，以出納五言，汝聽。」〔三〕夫虞書一卷之中致意於律者三焉，此王政之大端，律呂之本原也。三代以來，其道大備而周禮載之爲詳。典同〔四〕掌六律六同之和，凡爲樂器以十有二律爲之數度。古之聖人推律以制器，因器以宣聲，和聲以成音，比音而爲樂。然則律呂之用，其樂之本歟！歷代羣儒言律呂者不過四法：一曰長短之形，二曰容受之積〔五〕，三曰審音，四曰候氣〔六〕。以理論之，長短之形，律之本也。是故有定形而後有容受之積，有真積而後發中和之音，有正音而後感天地之氣。傳曰：「物有本末，事有終始，知所先後，則近道矣。」〔七〕此之謂也。然其長短之形，六經〔八〕不載。戰國之後，禮壞樂崩。炎漢既興，典章制度乃能復古，始命張蒼〔九〕考定律曆。當此之時，去古未遠，遺法尚存，故司馬遷撰律書，以爲黃鍾：長八寸十分

一〔一〇〕，此其爲說最古者也。及王莽秉政，使羲和劉歆典領鍾律〔一一〕，以爲「一黍之廣，度之九十分，」爲「黃鍾之長」〔一二〕，乃與馬遷之說不同。其謂八百一十分，應律一統，黃鍾之實也；三百六十分，當期之日，林鍾之實也；六百四十分，以應六十四卦；太蔟之實也。〔一三〕又與自說亦相乖戾，蓋皆倚數配合，穿鑿附會，而與律呂之理全不相關。班固非知音者，撰前漢志，捨馬遷而取劉歆，是則過矣。竊謂漢志所言，非指積實之數，而但泛說以爲飾辭。蓋因黃鍾九寸，九九八十一，故言八百一十分；林鍾六寸，六六三十六，故言三百六十分；太蔟八寸，八八六十四，故言六百四十分耳。以爲積實之數，其說不通。夫林鍾太蔟二律之說既不足信，則所謂黃鍾八百一十分者豈足信哉！是以鄭氏月令註但言「凡律空圍九分」。〔一四〕蔡氏月令章句及銅龠銘但言黃鍾長九寸，空圍九分，徑三分，容千二百黍。〔一五〕韋氏註國語，但言長九寸，徑三分，圍九分。〔一六〕俱不言積八百一十分。且鄭稱善算，蔡號知音，彼所高見，定不錯誤，則是皆不取班氏之說也。且夫徑三、圍九、長八十一、容千二百黍〔一七〕，出乎自然之理，亦猶先天卦象，不假人爲智巧之私。古有是法，可謂盡善。至若累九十黍之廣，積八百一十分，與銅斛銘、庣旁、冪、積等說，不過出於王莽、劉歆之所撰製，又奚足取法哉！〔一八〕宋蔡氏〔一九〕不取太史公〔二〇〕之說，惟師於莽、歆，登其法於篇首，名之爲律呂本原，彼徒固執九十黍之廣卽黃鍾之長，而黃鍾之長實止八十一分耳。然又有一說：古所謂黃鍾長

八十一分者，縱黍之長一爲一分是也，非橫黍之廣也。[二一]至若度本起於黃鍾之長，當就此黃鍾而均爲十寸，命曰一尺。舊説更加一寸而後成尺，則非所謂度起於黃鍾矣。[二二]若求黃鍾縱長、周徑度數，則置今有之數以十寸乘之，以八寸一分除之，卽得所求度數。蓋黃鍾內周九分者，得一寸一分一釐一毫；內徑二分八釐六毫者，得三分五釐三毫；縱長八十一分者，得一百分。[二三]皆與周公嘉量[二四]之制相合。夫嘉量深尺，內方尺而圓其外，用勾股求弦術，方十寸自乘倍之爲實，開平方除之，得弦一尺四寸一分四釐二毫，是爲鬴之內徑。[二五]自乘倍之爲實，以九爲法除之，得四尺四寸四分四釐四毫，是爲鬴之內周。[二六]半周半徑相乘得一百五十七寸，是爲鬴之面冪。[二七]以深十寸乘之，得一千五百七十一寸，是爲鬴之積實，[二八]而容八斗，卽一千六百龠也。以一千六百龠爲法，除鬴之實，得九百八十二分，是爲黃鍾一龠之積實。[二九]以律長百分除之，得九分八十二釐，是爲空圍中面冪也。[三〇]四因[三一]面冪爲實，以空圍一寸一分一釐一毫除之，得三分五釐三毫，是爲空徑，皆與黃鍾度數相合。[三二]詳見律呂精義[三三]冪積、嘉量二篇，此乃算術至妙者也。胡瑗、范鎭[三四]、蔡元定輩，非惟不識律，亦不識嘉量。舊説方八寸，圓其外，庣其旁，容六斗四升者，皆非是。又有璧羨起度之法[三五]，蓋以縱黍爲分，九分爲寸。[三六]所謂好三寸者，三九二十七分也；肉六寸者，六九五十四分也。[三七]共八十一分而爲九寸，卽璧之圓徑，命曰度尺，與黃鍾起度同法。鄭司農

〔三八〕解羡爲徑是也，鄭康成解爲延者非也。璧形正圓，其肉好皆中規，是乃先王法度之器，安有廣袤不等之理？以爲八寸、十寸皆爲尺者，蓋不識璧而妄説也。凡此之類，皆由偏信橫黍而不知縱黍爲是，偏信八百一十分而不知八十一分爲是。執守班志八百一十分而力詆諸儒徑三分之説，殊不知徑三分之説爲害甚輕，而八百一十分爲害甚重。寧忍破壞周公經法而不敢違王莽僞制，不亦謬之甚歟！蓋自班志一失足以迷惑千載，蔡氏又從而附和之，遂成膠固，徒費半生之力，何補於律哉！故曰：蔡氏於律學，可謂功之首、罪之魁也。孔子惡紫奪朱，惡鄭亂雅，以其似是而非，蔡氏之謂歟？是故凡爲律學者，先宜辨其是非。所謂黄鍾縱長九寸則是，所謂長九十分則非也；所謂空圍九分則是，所謂圍九方分則非也；所謂累黍八十一分則是，所謂積實八百一十分則非也。今蔡氏以爲律本者，不過此三言，而其失非小，故不可以不辨。此律學新説之所由作也。

萬曆十二年歲次甲申春正月吉日書。

〔一〕引文出自尚書虞書舜典。大意是：調整（東方諸侯國的）四季節氣、月、日，統一曆法；使度、量、衡的標準都取法於律，達到同一。

〔二〕聲：五聲，即宫、商、角、徵（zhǐ）、羽。八音：樂器的統稱。古代根據製造樂器的主要質料，將樂器分爲金、石、土、革、絲、木、匏、竹八類，稱爲八音。引文大意是：詩表達意志，歌曼聲唱出言詞，五聲伴隨咏唱，音律應和五聲。八音

能够和諧，互不干擾，神與人由此而和悦呼應。

〔三〕六律：八度內的十二個半音稱十二律，由低到高一般的名稱是：黄鍾、大呂、太蔟、夾鍾、姑洗(xiǎn)、仲呂(中呂)、蕤賓、林鍾、夷則、南呂、無射(yì)、應鍾。由黄鍾起，單數的六個稱六律，雙數的六個稱六呂或六同。六律或律呂，有時又用來泛指音律、樂律。引文出自尚書虞書益稷。大意是：我希望通過六律、五聲、八音，考察政事的治亂得失，然後發表和採納合乎仁義禮智信五德之言。你應專心諦聽。

〔四〕典同：周代担任調律等職責的樂官。

〔五〕長短：律管的長度。容受：律管充黍的容量。積：體積或容積，又稱積實。有時又指面積。

〔六〕候氣：古代以律管和節氣相驗證的一種理論和方法。即密室內按方位置律管，末端置葭膜灰，認爲不同律管內的葭膜灰隨相應節氣的到來而飛散。見續漢書律曆志上。朱載堉否定候氣飛灰之説。參見本書卷二證之以黍粟，以及律呂精義內篇卷五候氣辨疑第八。

〔七〕引文出自禮記大學。

〔八〕六經：詩經、書經(尚書)、禮經(即儀禮，或指周禮)、樂經(已佚，一説本無)、易經(周易)、春秋。

〔九〕張蒼：初仕秦。後從劉邦起兵，封北平侯。漢文帝時爲丞相。精律曆。

〔一〇〕律書：史記八書之一，在卷二十五。八寸十分一：八寸又寸的十分之一，即八寸一分。類似此處指稱低一位數的説法，後文常見，不再注。

〔一一〕羲和：官職名。劉歆：西漢末古文經學家，通曉天文律曆。字子駿。後改名秀，字穎叔。著有三統曆譜。明人輯有劉子駿集。漢書有傳。鍾律：鍾的定律法。

〔一二〕朱載堉在卷二第一六五頁對此處原文作了詳細校勘。

〔一三〕引文和劉歆的見解，參閲漢書律曆志。「應律一統」，律曆志上作「應曆一統」。一統：劉歆的三統曆認爲，一統

有八十一章，一章有十九年。當期(jī)之日：相當於一年的日數。所謂八百一十分爲黃鍾之實等，均指積實。

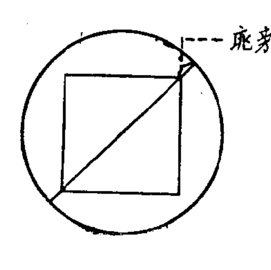
〔一四〕鄭氏：指東漢經學家鄭玄。字康成。曾注經書等多種，影響深遠。引文出自禮記卷第十四月令「律中太蔟」句鄭玄注。

〔一五〕蔡氏：指東漢音樂家蔡邕。續漢書有傳。銅籥：銅製律管。銘：銘文。有關黃鍾之長短、容受等，參見蔡邕月令章句下，以及隋書律曆志上審度。

〔一六〕韋氏：指三國吳人韋昭。有關內容見國語周語下的注文。

〔一七〕此處指黃鍾律管，橫斷面直徑是三分，圓周九分，管長八十一分，體積是容受一千二百黍。

〔一八〕斛：量器名，正圓柱形，旁有耳。庣旁：設斛周內含有對角線較斛的直徑爲短的正方形，其對角線與直徑之差的一半稱庣旁或庣。（圖示如下）庣，不滿貌。羃：原意是遮蓋食物的方巾，數學上指面積。本書用法屬後者。漢書律曆志上記載劉歆銅斛的形制說：「方尺而圜其外，旁有庣焉。其上爲斛，其下爲斗。左耳爲升，右耳爲合、龠。其狀似爵，以縻爵祿。上三下二，參天兩地，圜而函方，左一右二，陰陽之象也。其圜象規，其重二鈞，備氣物之數，合萬有一千五百二十。聲中黃鍾，始於黃鍾而反覆焉，君制器之象也。」朱載堉對劉歆、王莽的批評，本書後文多有；對其斛制的批評，詳見卷四辨先儒解周髀之非、辨前漢志斛制之謬。



〔一九〕宋蔡氏：指南宋理學家、律學家蔡元定。字季通，朱熹弟子。著有律呂新書、燕樂原辨（燕樂書）。律呂新書分律呂本原和律呂證辨兩部分。燕樂原辨已佚，宋史樂志錄存數百字。宋史有傳。

〔二〇〕太史公：此處指司馬遷。

〔二一〕縱黍和橫黍，是規定標準律管黃鍾長度的兩種排列黍的方法。縱黍法是相鄰兩黍以黍尖相連排成直線；橫黍法是相鄰兩黍以黍腰相連排成直線。參閱卷二縱黍橫黍約率密率算法後之圖。

〔二二〕此處舊說指漢書律曆志上的說法。

〔二三〕其算法由來見卷一密率求周徑第六。

〔二四〕周公：姓姬名旦，西周初政治家，周武王之弟。周代的禮樂制度相傳出於周公制訂。嘉量(liàng)：古代標準量器，其主體爲正圓柱狀的鬴(fǔ)。詳見周禮考工記㮚(lì)氏；參見本書卷四嘉量篇第二並圖樣。

〔二五〕勾股求弦術：簡稱勾股術，今稱勾股定理。在直角三角形的兩條直角邊中，短邊(或橫邊)爲勾，長邊(或豎邊)爲股，斜邊稱弦。勾和股各自平方之和等於弦的平方，即勾股定理。實：被乘數、被除數或被開方數，此處指被開方數。開平方除之，即求平方根。參見算注①。

〔二六〕實：此處指被除數，或分數中的分子。法：除數，或分數中的分母。此句原意爲：鬴的內直徑的平方乘以二，除以九，等於鬴的內圓周。按：在特定情況下，此式正確。詳見算注②。

〔二七〕按：此公式正確，參見算注③。文中一百五十七寸，實爲平方寸；下文一千五百七十一寸，實爲立方寸。朱載堉雖有平方、立方觀念，但數值稱謂上不用。後不另注。

〔二八〕按：此公式正確，參見算注④。

〔二九〕鬴之實實際爲一五七一立方寸，即一五七一〇〇〇立方分，除以一六〇〇，故黃鍾之積實，即一龠之積實，爲九八二立方分。

〔三〇〕按：此公式正確，參見算注⑤。

〔三一〕因：乘，與歸相對。歸：除。

〔三二〕原意爲：律管橫斷面，面冪乘四，除以內圓周，等於內直徑。按：此公式正確，參見算注⑥。

〔三三〕律吕精義，朱載堉的另一部重要著作，序於公元一五九六年，較律學新說作序年代爲晚。由此推測，在律學新說成書後，朱載堉可能又根據律吕精義的成果進行了補充。

〔三四〕胡瑗：北宋學者、教育家，字翼之，人稱安定先生。精音律。宋史有傳。范鎮：北宋學者，字景仁。善音律。宋史有傳。

〔三五〕璧羨：外緣呈橢圓形，中有圓孔的扁平玉器，縱徑一尺，橫徑八寸。朱載堉認爲外緣亦爲圓形。

〔三六〕朱載堉在這裏初次陳述了九進位制的算術思維。這是和十進位制並存的另一種算術思維，對本書來說，關係很重要。

〔三七〕肉：璧的環狀部分。好(hào)：璧的圓孔。

〔三八〕鄭司農：指東漢經學家鄭衆。字仲師。曾任大司農職，故常稱爲鄭司農；又常稱爲先鄭，而稱鄭玄爲後鄭。後漢書有傳。

律學新說卷之一

臣聞宋朱熹之言曰：「看樂記大段形容，得樂之氣象。當時許多名物度數，人人曉得，不須說出，故只說樂之理，如此其妙。今許多度數都没了，只有許多樂之意思是好，只是没頓放處。」又曰：「今禮樂之書皆亡，學者但言其義，至於器數則不復曉，蓋失其本矣。」〔一〕臣自壯年以來，始見韓邦奇、王廷相及何瑭等所著樂書〔二〕，略有省焉，乃曰：「古樂今樂，蓋不甚相遠也。」慨生之既晚，不獲與前輩同遊，雖有一得之愚，無憑質問。楚辭有云：「往者余弗及，來者吾不聞。」亦可悲哉！聊述愚見數篇，刻而傳之，以俟方來具眼之士，或有可取焉。若夫禮樂氣象、律呂名義，則縉紳先生類能言之。凡非數術音聲之技，兹竝不述，所謂各志其志而已。

〔一〕朱熹：南宋哲學家、教育家。徽州婺源人，字元晦，一字仲晦，號晦庵、遯翁，別號考亭、紫陽。著有四書章句集註、詩集傳、周易本義等，後人輯有晦庵先生朱文公文集、朱子語類等。引文可參閱十一經合刻中禮記卷七樂記第十九朱熹的注文。

〔二〕韓邦奇：明人，自稱苑洛子。著有苑洛志樂（又名韓邦奇志樂或恭簡公志樂，其中包括律呂直解等）。王廷相：明哲學家、文學家。字子衡，號浚川。著有律呂論。何瑭（公元一四七四年至一五四三年）：明學者。字粹夫，號柏齋，懷慶武陟（今屬河南省）人。據律呂精義序，何瑭乃是朱載堉的外舅祖。著有柏齋集、陰陽管見、樂律管見等。

律呂本源第一

夫河圖、洛書者〔一〕，律曆之本源，數學之鼻祖也。聖人治世，德動天地，天不愛道，地不愛寶，故鳳鳥至，河圖出。〔二〕易曰：「河出圖，洛出書，聖人則之。」所謂則之者，非止畫卦、敘疇〔三〕二事而已，至於律曆之類無不皆然。蓋一切萬事不離陰陽，圖、書二物則陰陽之道盡矣。河圖龍發，所以通乾而出天苞；洛書龜感，所以流坤而吐地符。〔四〕河圖，陽也，陽常有餘；洛書，陰也，陰常不足。故河圖之數五十五，視大衍〔五〕而有餘；洛書之數四十五，視大衍而不足。合河圖與洛書共得百數，若陰陽之交覯，牝牡之相銜，均而分之，得大衍之數者二。此天地自然之至理，故律曆倚之而起數。是以黃鍾之管長九寸，九寸者縱黍爲分之九寸也，寸皆九分，凡八十一分，洛書之奇自相乘之數也，是爲律本。〔六〕黃鍾之尺長十寸，十寸者横黍爲分之十寸也，寸皆十分，凡百分，河圖之偶自相乘之數也，是爲度母。〔七〕縱黍之律，横黍之度，長短分齊，交相契合，此乃造化之妙，而千載以來無一人識者，殊可歎也。先

臣何瑭曰：「漢志謂黃鍾之律九寸，加一寸爲一尺。夫度量權衡所以取法於黃鍾者，蓋貴其與天地之氣相應也。若加一寸以爲尺，則又何取於黃鍾？殊不知黃鍾之長，固非人所能爲。至於九其寸而爲律，十其寸而爲尺，則人之所爲也。漢志不知出此，乃欲加黃鍾一寸爲尺，謬矣。」〔八〕今按漢志，度本起於黃鍾之長，則黃鍾之長卽是一尺。所謂長九寸，長八寸十分一之類，蓋算家立率耳。何氏此論發千載之秘，破萬古之惑。律學第一要緊處其在斯歟！此則唐宋諸儒之所未發者也。

〔一〕河圖、洛書：古代文獻中關於易經和尚書洪範篇來源的傳說。易繫辭上：「河出圖，洛出書，聖人則之。」傳說伏羲時，有龍馬背負河圖從黃河出現，有神龜背負洛書從洛水出現。如下兩種圖形所示，一說認爲九爲河圖，十爲洛書；另一說認爲，十爲河圖，九爲洛書。朱載堉從後說。

〔二〕論語子罕：「子曰：鳳鳥不至，河不出圖，吾已矣夫！」

〔三〕卦：易經中的八卦。疇：尚書洪範篇提到的九疇，卽傳說禹治理天下的九類大法。

河圖洛書圖

〔四〕天苞：河圖。地符：洛書。

〔五〕大衍：五十的代稱。

〔六〕〔七〕律本、度母：後文中，朱載堉稱縱黍尺度計量的律管長度爲律長，橫黍尺度計量的律管長度爲度長。爲此，有了律本、度母的概念。律、度常並提，且互相折算。這里的關鍵是縱黍尺以九寸進位，橫黍尺以十寸進位，二者的單位尺等長，只是進位制不同。縱黍尺，九釐爲分，九分爲寸；橫黍尺，十釐爲分，十分爲寸；等等類推。

〔八〕引文出自樂律管見第九章論度量權衡。

約率律度相求第二

上古造律，其次聽律，其後算律。虞書周禮有聽律之官，無算律之法。典同所謂數度，爲樂器言之。至於律同合聲，陽左旋而陰右轉〔一〕，觀其次序，不以算法論矣。算法之起殆因律管有長短，此算家因律以命術，非律命於算也。猶之方田〔二〕焉：田生五穀，豈知我爲圭、箕、弧、環？〔三〕律和五聲，豈知我爲正、變、倍、半？〔四〕皆算家命之爾。故曰：古之爲鍾律者，以耳齊其聲。後人不能，始假數以正其度。雅樂之不可興，聲音之學不傳也，古者自小學已教之六樂九數〔五〕，今耄且罔知，豈惟算律哉！夫率者，算經假如之法也，若圓徑七、周二十二，穿四、壤五、堅三，勾三、股四、弦五之類是也。〔六〕古稱黃鍾九寸，其數八十一，此亦算率耳。其實黃鍾卽一尺也，以一尺而三分分之，則有不盡之數，故設假如之法。假如黃

鍾長九寸，則林鍾長六寸；假如林鍾長六寸，則太蔟長八寸；太蔟以下諸律倣此。〔七〕算家欲明三分損益、上下相生，故設此率。雖命之曰黄鍾長九寸，圍九分，積八百一十分，而非真數，特算率如此耳。京房〔八〕、劉歆之徒，皆喜穿鑿附會，飾辭巧説，迷惑千載，而先王古樂愈湮滅難復矣。苟有志復古者，則漢志之失所當先辨也。

〔一〕陽左旋而陰右轉：詳見本卷論大陰陽小陰陽第十一。

〔二〕方田：正方形或長方形的田。此處指方田術，即測量田地邊界或面積的方法。

〔三〕圭、箕、弧、環：指四種形狀的田地。圭田，形如圭，呈等腰三角形。箕田，形如箕，呈等腰梯形。弧田，弓形田。環田，環形田。

〔四〕正、變、倍、半：皆指律。正律和變律相對而言：正律指依三分損益法産生的基本的十二律；變律指基本的十二律以外，依三分損益法繼續推衍出的律。正律又和倍律、半律相對而言。正律指音域適中的一均十二律；所謂倍、半，係指律管長短大體比例或振動弦的長短比例，低八度的一均十二律稱倍律，高八度的一均十二律稱半律。

〔五〕六樂九數：均見周禮地官保氏。六樂指六代樂舞雲門、大咸、大韶、大夏、大濩、大武。九數指古代數學，一説即九章算術。

〔六〕圓徑七、周二十二：南北朝祖冲之爲直徑和圓周之長度比所規定的約率。另有密率。見隋書律曆志上備數。參見算注⑲。穿四、壤五、堅三：穿指挖地；壤指挖出的鬆土；堅指將鬆土打實。四、五、三，指上述三種體積的比例。見九章算術卷第五。勾三、股四、弦五：直角三角形的勾、股、弦三者長度比例之一種。參見序注〔三五〕。

〔七〕這里律管的長度比例，係按三分損益法計算。詳見後文。

〔八〕京房：西漢律學家，今文易學京氏學的開創者。本姓李，字君明，東郡頓丘人。曾以三分損益法共計算出六十律。著有京氏易傳。參見續漢書律曆志上。

律度相求訣曰：

從微至著，用九乘除。縱橫律度，契合圖書。

若置縱黍之律以求橫黍之度，則用九歸。若置橫黍之度以求縱黍之律，則用九因。反復相求，各得縱橫二黍律度。蓋縱黍之律契合洛書，故以九忽爲絲，九絲爲毫，九毫爲釐，九釐爲分，九分爲寸，九寸爲尺，從微至著，皆用九焉。其橫黍之度契合河圖，則以十忽爲絲，十絲爲毫，十毫爲釐，十釐爲分，十分爲寸，十寸爲尺，從微至著，皆用十焉。〔一〕然古法頗疏，得其大略而已，非精密之算術，故謂之約率也。

〔一〕這裏講的是：縱黍律長按九進位制計算，橫黍度長按十進位制計算。前者的九寸和後者的十寸等長。當以尺爲單位時，寸以下的該兩種進位制的換算就成了今天人們所說的不同進位制的小數換算。本段文字是此種換算的基本法則的概述。所謂律求度用九歸，需進一位；度求律用九因，需退一位：均屬珠算常法，文中省略未提。詳見下文。

黃鍾縱黍律長九寸，〔二〕

黃鍾橫黍度長十寸。〔三〕

黃鍾九寸，每寸九分，卽縱黍八十一分也，以爲九十橫黍之廣，誤矣。置九寸在位，用九

歸一遍，進位定作十寸，即橫黍一百分而爲度母。古謂度本起於黃鍾之長是也，謂加一寸非也。〔三〕

大呂縱黍律長八寸三分七釐六毫，〔四〕

大呂橫黍度長九寸三分六釐四毫四絲二忽。

置八寸三分七釐六毫在位，先從末位毫上算起，用九歸一遍，得六毫六絲六忽奇。却從次位釐上算起，再九歸一遍，得八釐五毫一絲八忽奇。又從次位分上算起，再九歸一遍，得四分二釐七毫九絲八忽奇。又從首位寸上算起，再九歸一遍，得九寸三分六釐四毫四絲二忽奇。〔五〕餘律皆倣此。

太蔟縱黍律長八寸，

太蔟橫黍度長八寸八分八釐八毫八絲八忽。

夾鍾縱黍律長七寸四分三釐七毫三絲，

夾鍾橫黍度長八寸三分二釐三毫九絲三忽。

姑洗縱黍律長七寸一分，

姑洗橫黍度長七寸九分〇一毫二絲三忽。

仲呂縱黍律長六寸五分八釐三毫四絲六忽，

仲呂橫黍度長七寸三分九釐九毫〇五忽。
蕤賓縱黍律長六寸二分八釐，
蕤賓橫黍度長七寸〇二釐三毫三絲一忽。
林鍾縱黍律長六寸，
林鍾橫黍度長六寸六分六釐六毫六絲六忽。
夷則縱黍律長五寸五分五釐一毫，
夷則橫黍度長六寸二分四釐二毫九絲五忽。
南呂縱黍律長五寸三分[六]，
南呂橫黍度長五寸九分二釐五毫九絲二忽。
無射縱黍律長四寸八分八釐四毫八絲，
無射橫黍度長五寸五分四釐九毫二絲八忽。
應鍾縱黍律長四寸六分六釐，
應鍾橫黍度長五寸二分六釐七毫四絲八忽。

〔一〕〔二〕 這裏從黃鍾開始所列十二律的縱黍律長和橫黍度長，均按三分損益法計算。生律順序是由黃鍾生林鍾，林鍾生太蔟等，直至無射生仲呂，但行文排列順序則按逐步高一律(今半音)的辦法。又，這裏十二律的縱黍律長來自蔡

元定的律呂新書卷之上十二律之實第四。朱氏在律呂精義内篇卷四新舊法參校第六中有說明。

〔三〕這裏講的主要是：縱黍律長折算成橫黍度長按珠算的計算方法；又，强調度本起於黃鍾，九、十兩數本乎自然，進一步具體確立兩種進位制的算術思維。

〔四〕這裏律長由來需參照下注〔六〕、算注⑧。

〔五〕這裏講的是：按珠算方法將九進位制的大呂律長，折算成十進位制的大呂度長的過程。詳見算注⑦。

〔六〕南呂五寸三分，由太蔟八寸經三分損一下生而來，由於不能像黃鍾生林鍾、林鍾生太蔟那樣寸位除盡，故需有九進位制的折算過程。詳見算注⑧。

此章橫黍之度，卽史記生鍾分術也。〔一〕還原則依後術九因算之，不滿忽者收作一忽，卽得原數。其縱黍之律與蔡氏律呂新書所載全律分寸正同。〔二〕但古法置一而九三之以爲法，十一三之以爲實，得十七萬七千一百四十七，而黃鍾大數立焉。〔三〕然後下生者倍其實，三其法，上生者四其實，三其法，實如法而一〔四〕，以生十二律，其布算煩瑣〔五〕，不如新法〔六〕簡捷易曉，所謂殊途而同歸也。古法世多知之，茲不具述。其生鍾分算法已見二卷。

〔一〕見史記律書生鍾分。本書卷二第一二九頁轉載，並有朱載堉的解釋。此處略。

〔二〕見律呂新書卷之上十二律之實第四。

〔三〕置一而九三之以爲法，十一三之以爲實：以一爲基數，乘以三的九次方，作爲除數；（基數一，）乘以三的十一

次方，作爲被除數。黃鍾律長以及似有脫文的分析，見算注⑨。

〔四〕下生者倍其實三其法，上生者四其實三其法：以三分損益法求上五度律時，乘以三分之二；求下四度時，乘以三分之四。實如法而一：實的數中每含一個法的數，就可得商一。這是古代算術常用語，或叫做「如法而一」，或具體稱做「九而一」等。

〔五〕布算：算，古代算盤發明前，記數和計算的竹製籌碼，又稱籌，或稱算籌。布算指排列籌碼，進行演算。

〔六〕新法：指新法密率的新法。這是本書第一次出現「新法」概念，其內容詳見卷二。

密率律度相求第三

朱熹曰：「琴之有徽，所以分五聲之位，而配以當位之律，以待抑按而取聲。而其布徽之法，則當隨其聲數之多少，律管之長短，而三分損益、上下相生，以定其位。今人殊不知此。其布徽也，但以四折取中爲法〔一〕，蓋亦下俚立成之小數〔二〕。雖於聲律之應，若簡切而易知，但於自然之法象，懵不知其所自來，則恐不免有未盡耳。」〔三〕臣嘗宗朱熹之說，依古三分損益之法以求琴之律位，見律位與琴音不相協而疑之。〔四〕晝夜思索，窮究此理，一旦豁然有悟，始知古四種律〔五〕皆近似之音耳。此乃二千年間言律學者之所未覺。惟琴家安徽，其法四折去一，三折去一，俗工口傳，莫知從來，疑必古人遺法如此，特未記載於文字耳。禮失求諸野，不可以其下俚而忽之也。〔六〕傳曰：「今五音之無不應者，其分審也，宮徵商羽角

各處其處，音皆調均，不可以相違，此所以不亂也。」夫音生於數者也，數真則音無不合矣。若音或有不合，是數之未真也。達音數之理者，變而通之，不可執於一也。是故不用三分損益之法，創立新法。置一尺爲實，以密率〔七〕除之凡十二遍，所求律呂真數，比古四種術尤簡捷而精密。數與琴音互相校正，最爲吻合。〔八〕惟博學明理之儒，知音善算之士，詳味此術，必有取焉者矣，豈庸俗所能識哉！

〔一〕四折取中：在七弦琴上定十三個徽位的紙折法的一部分。取紙條與七弦琴岳山至龍齦等長，對折長度可得七徽位置；再對折可得四徽、十徽位置；紙條三折時，可得五徽、九徽位置；等等；稱紙折法。詳見本卷論準徽與琴徽不同第十。

〔二〕小數：小技。

〔三〕引文出自晦庵先生朱文公文集卷六十六琴律說。

〔四〕七弦琴徽位上的按音或泛音，有的和三分損益律一致，有的不一致。朱載堉似指琴律與三分損益律的矛盾。

〔五〕古四種律：據律呂精義內篇卷四新舊法參校第六，第一種律出自史記律書生鍾分，黃鍾十寸，每寸十分，計百分；第二種律出自漢書律曆志上，黃鍾九寸，每寸十分，計九十分；第三種律出自淮南子、晉書、宋書，黃鍾八寸一分；第四種律出自續漢書律曆志上注引禮記禮運篇古注，黃鍾九寸，每寸九分，計八十一分。按：這裏古四種律的區別，並非指律制的區別，主要是黃鍾律長基數的區別。

〔六〕這里，朱載堉的見解不同於朱熹。他肯定紙折法，是正確的。

〔七〕密率：十二平均律中相鄰二律的長度之間、管徑之間或體積之間的精密比值。這里指的是最重要的世界公認

的密率：長度比值。本書此處第一次出現密率概念。詳見算注⑩及本書介紹「律學新說及其作者」四。

〔八〕這一句話中，朱載堉或未能明確區別十二平均律與琴律。

黃鍾橫黍度長十寸〔一〕，

黃鍾縱黍律長九寸〔二〕。

十寸者，一尺也。史記所謂子一分〔三〕，漢志所謂「象黃鍾之一」是也。置十寸在位，用九因一遍，退位定作九寸，卽縱黍八十一分也。〔四〕是爲律本。古云：「黃鍾九寸，因而九之，九九八十一，故黃鍾之數立焉。」此之謂也。夫三分損益之法既非，則九分爲寸之說亦誤。〔五〕今復著其術者何也，爲求縱黍之律故也。雖然，只用橫黍之度亦足矣。是故先之。

大呂橫黍度長九寸四分三釐八毫七絲四忽，〔六〕

大呂縱黍律長八寸四分四釐〇六絲七忽。

置九寸四分三釐八毫七絲四忽爲實，初九因至寸位住，得八寸。又九因至分位住，得四分。又九因至釐位住，得四釐。又九因至毫位住，得〇毫。又九因至絲位住，得六絲。又九因至忽位住，得七忽。凡九因六遍，共得八寸四分四釐〇六絲七忽，爲大呂。〔七〕餘律皆倣此。

太蔟橫黍度長八寸九分〇八毫九絲八忽，

太蔟縱黍律長八寸〇一釐四毫一絲六忽。
夾鍾橫黍度長八寸四分〇八毫九絲六忽，
夾鍾縱黍律長七寸五分一釐〇一絲〇。
姑洗橫黍度長七寸九分三釐七毫〇〇，
姑洗縱黍律長七寸一分二釐五毫四絲二忽。
仲呂橫黍度長七寸四分九釐一毫五絲三忽，
仲呂縱黍律長六寸六分六釐一毫一絲六忽。
蕤賓橫黍度長七寸〇七釐一毫〇六忽，
蕤賓縱黍律長六寸三分二釐四毫二絲八忽。
林鍾橫黍度長六寸六分七釐四毫一絲九忽，
林鍾縱黍律長六寸〇〇四毫八絲四忽。
夷則橫黍度長六寸二分九釐九毫六絲，
夷則縱黍律長五寸六分〇二毫一絲四忽。
南呂橫黍度長五寸九分四釐六毫〇三忽，
南呂縱黍律長五寸三分一釐四毫一絲六忽。

無射橫黍度長五寸六分一釐二毫三絲一忽，

無射縱黍律長五寸〇四釐一毫二絲一忽。

應鍾橫黍度長五寸二分九釐七毫三絲一忽，

應鍾縱黍律長四寸六分八釐一毫五絲一忽。

右縱黍十二律。若要還原，依前術用九歸，卽得橫黍度數。

〔一〕〔二〕和前表不同，這裏從黃鍾開始所列十二律的橫黍度長和縱黍律長，均按朱載堉新法密率計算，並且橫黍度長在前，縱黍律長在後。

〔三〕子一分卽一尺，朱載堉的這一解釋詳見卷二縱黍橫黍約率密率算法第一三六頁。

〔四〕這裏講的是：橫黍度長折算成縱黍律長按珠算的計算方法。

〔五〕這裏反映出：朱載堉認爲律制必須統一。這種觀點既不現實，不必要，也不可能。限於歷史條件，他不理解三分損益律發生並存在的必然性、必要性；也不理解不同律制並存的可能性、必要性。他由否定三分損益律出發，從而否定九分爲寸之說，又造成與他所主張的九進位制和十進位制兩種算術思維並存之說相矛盾。

〔六〕此數由來：黃鍾橫黍度長十寸，除以密率。但是朱載堉在這裏尚未講明密率之由來。詳見算注⑩。

〔七〕這裏講的是：按珠算方法將十進位制的大呂度長折算成九進位制的大呂律長的過程。詳見算注⑪。

密率求方積第四

自乘爲平方，再乘爲立方，此算家所共曉，殊不知算律亦然也。平方謂之冪，立方謂之積。

夫冪之名本疏布手巾也，古人用覆飲食之器，今世所謂舉冪酌酒是也。冪形方正，縱橫有紋，算術自乘，其數必方，縱橫正等，有類乎冪，故取名謂之冪，非真冪也。夫積者如算倉窖中五穀積實耳，借立方術以求之者，立方所得卽是積實之數故也。凡算修短度數則以十忽爲絲，十絲爲毫，十毫爲釐，十釐爲分，十分爲寸，十寸爲尺，十尺爲丈。平方之術與此不同，乃以百忽爲絲，百絲爲毫，百毫爲釐，百釐爲分，百分爲寸，百寸爲尺，百尺爲丈，蓋平方者形如方磚，東西南北四面皆方。假如每面皆方十寸，則中積百寸矣，是爲方一尺也。故曰百寸爲尺。立方之術則又不然，乃以千忽爲絲，千絲爲毫，千毫爲釐，千釐爲分，千分爲寸，千寸爲尺，千尺爲丈，蓋立方者形如方臺，上下左右前後六面皆方。假如每面皆方十尺，則中積千尺矣，是爲方一丈也。故曰千尺爲丈。平圓立圓其積生於平方立方之術，方術未解，而欲測圓，難矣。律孔本圓，今欲求圓先求方者，數乃無形之物，方分實諸圓器之中，則無不隨其圓。若作圓分，則有空隙而不實矣。[一]自宋范鎮創以圓分爲積[二]，此乃臆說，非正理也。圓分之法，在理必無；而縱黍之法，於理則有。假如橫黍平方每寸百分，縱黍則每寸惟八十一分。橫黍立方每寸千分，縱黍則每寸惟七百二十九分，蓋以九爲法也，求之亦各有術。然約十而爲九，布算煩瑣，無益於事，故自此至終篇，專以橫黍言之，不復更求縱黍。先儒亦云：凡律，徑、圍之分以十爲法者，天地之全數也。以九爲法者，不過

因三分損益而立耳。〔三〕則圓分之說不能通於圍、徑，亦可見矣。

〔一〕原意是：計算圓面積只能以平方分爲單位，而不能以圓分爲單位。

〔二〕參見宋史律曆志四。

〔三〕意思是：九進位制的演算是爲了便於三分損益法而產生的。

求十二律積實新法：

置黃鍾橫黍度長十寸，自乘得一百寸，倍之得二百寸爲實，開平方法除之，得一十四寸一四二一三五六二三七三〇九五〇四；進一位命作立方積一百四十一寸四百二十一分三百五十六釐二百三十七毫三百〇九絲五百〇四忽爲實，別將律數十二自乘得一百四十四爲法除之，得黃鍾積實。〔一〕

黃鍾積實九百八十二分〇九十二釐七百五十一毫六百四十七絲九百八十二忽。

置黃鍾積實在位，以十兆乘之爲實，以十一兆二千二百四十六萬二千〇四十八億三千〇九十三萬七千二百九十八〔二〕爲法除之，得大呂積實。餘律皆倣此。

大呂積實八百七十四分九百四十五釐一百七十三毫五百三十八絲一百〇六忽。

太蔟積實七百七十九分四百八十七釐五百三十三毫五百四十八絲一百七十五忽。

夾鍾積實六百九十四分四百四十四釐四百四十四毫四百四十四絲四百四十四忽。

姑洗積實六百一十八分六百七十九釐六百六十五毫三百七十五絲二百三十五忽。
仲呂積實五百五十一分一百八十釐〇九百二十毫〇八百二十二絲二百九十一忽。
蕤賓積實四百九十一分〇四十六釐三百七十五毫八百二十三絲九百九十一忽。
林鍾積實四百三十七分四百七十二釐五百八十六毫七百六十九絲〇五十三忽。
夷則積實三百八十九分七百四十三釐七百六十六毫七百七十四絲〇八十七忽。
南呂積實三百四十七分二百二十二釐二百二十二毫二百二十二絲二百二十二忽。
無射積實三百〇九分三百三十九釐八百三十二毫六百八十七絲六百一十七忽。
應鍾積實二百七十五分五百九十釐〇四百六十毫〇四百一十一絲一百四十五忽。

〔一〕 原意是：黃鍾度長自乘，乘以二，得數開平方，再乘以十，除以十二的平方，得黃鍾的體積。按：此式在表述上雖然不合現代算術求積公式，但是計算上有其合理性。詳見算注⑫。

〔二〕 此數爲二的六次方根乘以十兆。實和法所以都用十兆（兆是萬萬億）乘，是避免小數計算的需要。類似情況，後不另注。 二的六次方根是朱載堉在律管體積方面的密率。詳見算注⑬。 十二平均律相鄰二律管之間的體積之比值，除涉及長度之比值外，還涉及管徑之比值。這種管徑之間的比值是否如朱氏所説，存在着密率（見算注㉗），如存在，又應爲何種數值，目前我國樂器製造實踐方面尚無定論。

密率求圓冪第五

方者象地，圓者法天。方圓相求，自然真率，其數出於河圖、洛書，而非人所爲也。河以通乾，其數十；洛以流坤，其數九。乾坤交泰〔一〕，互藏其宅，故九爲地，而十爲天。天包地外，地居天內。天有四方，每方十寸，其周爲四尺，則圓之圓率也。地有四方，每方九寸，其弦爲一尺二寸七分二釐七毫九絲二忽二微有奇，則圓之徑率也。〔二〕周公嘉量之制，測圓之術，蓋已具焉。所謂方尺而圓其外，得弦一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖有奇，是名方圓總率。〔三〕其測圓，周、徑相求，與半九爲乘除；積、徑相求，與倍九爲乘除；半九者，四寸五分也；倍九者，一尺八寸也。〔四〕黃鍾倍、半自然之理，律、度、量、衡所由生也。因而九之卽得前率，九歸還原復得今率〔五〕，此二法相通也。推理而論，圓中必容方焉。方無形，圓有形，其方居圓十分之九〔六〕，是故測圓之術必先求其容方，而後知其周、徑。徑求周，用弦求勾、股之術，得其一面之方，四因其方而九除之，卽圓周也。〔七〕周求徑，九因其圓而四除之，用勾、股求弦之術，得其兩角之斜，卽圓徑也。〔八〕此古法之妙歟！戰國已來，數學失傳，至漢張蒼掇拾民間猥淺之法，用補黃帝九章，後世宗之，以爲數學根本。〔九〕張丘建、夏侯陽、孫子、五曹復推演之。〔一〇〕其測方圓乃有直五、斜七，圍三、徑一之說〔一一〕，算家指此名爲

古率，然實非古法也。夫直五、斜七，斜實有餘；圍三、徑一，徑實不足。〔一二〕淺陋之士，豈能察哉！劉歆、王蕃〔一三〕、祖冲之〔一四〕輩，蓋嘗訂正之矣。其測圓或以爲徑七、周二十二，或以爲徑四十五、周一百四十二，或以爲徑一百一十三、周三百五十五，雖頗密於徑一圍三，要之皆未得自然之理也。〔一五〕祖氏製率初意，蓋謂圓積一億分〔一六〕，則其徑一百一十三尺乃一萬一千三百分，周三百五十五尺乃三萬五千五百分。試以其法算之，半徑半周相乘得積一億而强二十八萬七千五百分〔一七〕，蓋周、徑之分太多也，號爲密率，密安在哉！〔一八〕天地自然真率及周公方圓總率，算率之士誠不可忽。今詳解之，其法如左。

〔一一〕交泰：接合，交感。

〔一二〕以上數句以天地比擬圓及其內接正方形。朱載堉假設正方形邊長九寸，又規定圓的周長爲四尺，由此可推知朱氏圓周率之值。詳見算注⑭。

〔一三〕朱載堉所述周公嘉量的形制尺寸，乃據周禮冬官考工記㮚氏：「內方尺而圓其外。」其方圓總率由來見算注⑮。

〔一四〕這裏行文過於簡略，具體內容見下文「周公方圓總率訣」一段。

〔一五〕意思是：九因方圓總率得圓之徑率；九歸圓之徑率得方圓總率。詳見算注⑯。

〔一六〕此處指方的四邊長之和爲圓周的十分之九。此值不精確。詳見算注⑰。

〔一七〕〔一八〕詳見算注⑱。

〔九〕九章：即九章算術，是我國古老的數學名著，算經十書中最重要的一種，在數學史上占重要地位。朱載堉將成書歸因於黃帝，係據傳說。成書時期不詳。西漢時張蒼等人曾據舊文遺殘增補。流傳至今的是晉劉徽、唐李淳風注本。近人注本有白尚恕的九章算術注釋（一九八三年十二月）。

〔一〇〕這裏叙述的是古代數學著作，均在算經十書之內。張丘建有張丘建算經。夏侯陽有夏侯陽算經。孫子有孫子算經。五曹指五曹算經（內容有田曹、兵曹、集曹、倉曹、金曹）。以上張、夏侯和佚名的孫子等三人，生平事迹不詳。所述四部數學著作，可能均在兩晉南北朝時期成書。

〔一一〕〔一二〕直五、斜七：勾股術的約率形式之一，即直角三角形的勾、股均爲五，弦爲七。勾、股各自平方之和爲五十，五十的平方根爲斜，比七大，故稱「斜實有餘」。圍三、徑一：古代常用的圓周與直徑之比的約率形式。周圓爲三時，其直徑比一小，故稱「徑實不足。」

〔一三〕王蕃：字永元，三國吳人，吳志有傳。參見注〔一五〕和算注⑲。

〔一四〕祖冲之：字文遠，南北朝時期南朝科學家。在數學、曆術方面有重大貢獻，在機械制作方面也有創造。著有綴術、九章術義注，均失傳。南齊書及南史皆有傳。參見注〔一五〕和算注⑲。

〔一五〕這裏先後叙述了三種直徑與圓周的比例：祖冲之的疏率，王蕃率，祖冲之的密率。朱載堉對祖氏密率的批評不正確。參見算注⑲。

〔一六〕據隋書律曆志上，無「圓積一億分」之原文。參見算注㉑。

〔一七〕半徑半周相乘得圓積，是正確公式，源於九章算術卷第一方田。參見算注③⑳。

〔一八〕朱載堉對祖冲之的批評不正確。參見算注㉑。

天地自然真率訣曰：

容方九寸，以象洛書。天地自然，豈不妙歟！

試驗之法，用紙大小二幅，其方中矩，用意比對，四面相同。小者每面皆方九寸，大者皆方一尺三寸，置於平處，小者在大者上，中心定針於小者，四角外運規僅容四角，絲毫不可多也。〔一〕片紙作寸，移量圓周，針尖點識，恰好四十整寸。〔二〕欲求圓之徑數，即是方之斜弦。勾股求弦術，橫方九寸爲勾，自乘得八十一寸；縱方九寸爲股，自乘得八十一寸。併之得一百六十二寸爲實，開平方法除之，得弦一尺二寸七分二釐七毫九絲二忽二微有奇，卽圓周四尺之徑數也。是故以四尺爲周率，以一尺二寸七分二釐七毫九絲二忽二微有奇爲徑率。凡平圓以周求徑，置周若干爲實，先以徑率乘之，後以周率除之。〔三〕以徑求周，置徑若干爲實，先以周率乘之，後以徑率除之。〔四〕以徑求積，置徑若干爲實，先自相乘，又以十寸乘之，得數後以徑率除之。〔五〕以積求徑，置積若干爲實，先以徑率乘畢而以十寸除之，得數然後開方。〔六〕以周求積，置周若干先自相乘進一位爲實，以徑率乘畢後以周率除二遍。〔七〕以積求周，置積若干爲實，先以周率乘二遍，以徑率除畢退一位，然後開方。〔八〕訣曰：圓周四十容方九，勾股求弦數可知。遂以此爲求徑率。求周求積亦如之是也

〔一〕四角外運規僅容四角：爲小正方形畫一個外接圓。

〔二〕以直線之寸移量圓周，此種實證方法顯然難免誤差。

〔三〕〔四〕〔五〕〔六〕〔七〕〔八〕見算注㉒。

周公方圓總率訣曰:

容方十寸,取法河圖。聖人制作,不亦善乎!

試驗之法同上。其紙小者方一尺,大者方一尺四寸五分,圓周四尺四寸四分四釐四毫四絲四忽四微四纖九分纖之四。〔一〕其內容方一尺,勾股皆十寸。各自乘併之得二百寸爲實,開平方法除之,得弦一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖億分纖之二千三百七十三萬〇九百五十有奇,是爲方圓總率。〔二〕凡測圓,徑求周者,以總率乘徑,進一位如四十五而一。〔三〕周求徑者,以四十五乘周,退一位如總率而一。〔四〕周、徑求積者,如前求得周、徑,半周半徑相乘;〔五〕或徑自乘以總率乘之,如十八而一。〔六〕積求周、徑者,以十八乘積,如總率而一,開方得徑;〔七〕四歸徑爲法,除積得周。〔八〕夫四十五乃九寸折半之數,十八乃黃鍾加倍之律,而與方圓總率反復乘除,故能盡幽微之理趣,極古今之玄妙者矣。已上諸條乃捷法也,律呂精義所載乃正法也。〔九〕

〔一〕九分纖之四:九分之四纖。類似的表述方法後不另注。

〔二〕此處方圓總率較前述方圓總率爲精密。參見算注⑮。

〔三〕〔四〕〔五〕〔六〕〔七〕〔八〕見算注㉓。

〔九〕參閲律呂精義内篇卷二新法密率算術周徑冪積相求。

求十二律面冪新法

置黃鍾積實九百八十二分○九十二釐七百五十一毫六百四十七絲九百八十二忽爲實，以黃鍾橫黍度長一百分爲法，除之得黃鍾面冪。

黃鍾面冪九分八十二釐○九毫二十七絲五十一忽。

置黃鍾面冪在位，以十億乘之爲實〔一〕，以十億○五千九百四十六萬三千○九十四爲法，除之得大呂面冪。〔二〕餘律皆倣此。

大呂面冪九分二十六釐九十七毫二十一絲二十忽○。

太蔟面冪八分七十四釐九十四毫五十一絲七十三忽。

夾鍾面冪八分二十五釐八十三毫八十二絲七十四忽。

姑洗面冪七分七十九釐四十八毫七十五絲三十三忽。

仲呂面冪七分三十五釐七十三毫八十二絲五十九忽。

蕤賓面冪六分九十四釐四十四毫四十四絲四十四忽。

林鍾面冪六分五十五釐四十六毫八十二絲七十二忽。

夷則面冪六分一十八釐六十七毫九十六絲六十五忽。

南呂面冪五分八十三釐九十五毫五十八絲四十三忽。
無射面冪五分五十一釐一十八毫〇九絲二十忽〇。
應鍾面冪五分二十釐〇二十四毫五十五絲一十二忽。

〔一〕黃鍾積實數由來，見第二五頁求十二律積實新法注〔一〕。

〔二〕原意是：某律面冪被二的十二次方根除，得較高一律的面冪。即二的十二次方根，爲十二平均律某律及其較高一律的律管的面冪的比值。詳見算注㉔。

密律求周徑第六

自冬官〔一〕一篇亡，造律制度不見於經，而其支流餘裔則子史傳記尚或有之。然古文深奧，先儒不曉其義，往往臆見增損其語，遂使本法支離。後之學者，苟非聰穎神解，豈能自悟也哉！試略辨其一二。古云：黃鍾九寸，因而九之，九九八十一，故黃鍾之數立焉，蓋指其縱黍之分而言也。律長九寸，每寸九分，故八十一分。而劉歆以爲九寸自乘，得八十一，故黃鍾之實八百一十分。夫八十一者是也，八百一十者非也。此以臆見增其文者也。古云：黃鍾空圍，九分其長之一。蓋析其管之長，作爲九段，取其一段之數爲其內周。而鄭康成以爲凡律空圍九分。夫黃鍾空圍，九分其長之一是也，凡律空圍九分非也。此以臆見削其文

者也。蔡邕銅龠銘曰：「黄鍾九寸，空圍九分」〔二〕，此説當矣。其月令章句曰：律雖有大小，圍、徑無增減。〔三〕又曰：「然不如耳決之明。」此乃自知其法之謬，亦不盡信之辭也。夫十二律管内、外各有周、徑，孔中面冪要之亦各不同，而先儒未有定論。〔四〕西晉孟康註漢志曰：「黄鍾圍九分，林鍾圍六分，太蔟圍八分。」此説近是，而隋志非之。〔五〕唐及五代趙宋之初，諸議律者悉從隋志之説，更無異議。惟胡瑗造樂，審其音不協，乃更林鍾以下諸律圍、徑各有等差。蔡元定却譏之，以爲律有長短之異，圍、徑則無不同。嗚呼！先儒之論，參差如此。臣初未詳何者爲是，既而命工依彼圍、徑皆同之説，制管吹之以審其音：林鍾當與黄鍾、太蔟相和而不相和；南吕当與太蔟、姑洗相和，亦不相和；黄鍾正、半二音全不相應而甚疑焉。或至終夜不寢，以思其故。久而悟曰，律管長者，其氣狹而聲高；律管短者，其氣寬而聲下。是以黄鍾折半之管，不能復與黄鍾相應而下黄鍾一律也。他律亦然。大抵正、半相較，半律雖清而反下，正律雖濁而反高，豈不以其管短氣寬也哉！蓋由圍、徑不得自然真理故耳。夫律管修短既各不同，則其空圍亦当有異。推原其理，總而言之，不過九分其長之一而爲空圍之數；若分别而言之，縱黍黄鍾長八十一分者，則當空圍九分；其横黍黄鍾長百分者，則當空圍一寸一分一釐一毫一絲一忽。周既有異，徑亦隨之，面冪、積實俱各不同。先儒昧於此理，一概惟以徑三、圍九求之，其疏失亦甚矣。算律之術，擬諸環田，周有

內周、外周，徑有內徑、外徑。古所謂空圍者，特指其內周耳，非面冪九分也。創爲九方分之說者，後世之穿鑿也。且夫算術之中，測圓爲難，周、徑、冪、積各有真理存乎其間，苟不得其自然之理，而欲求其精微之數，豈可得哉！新法九分黃鍾之長，以其一爲其內周，用勾股求弦之術，得其外周；二十分黃鍾之長，以其一爲其外徑，用弦求勾股之術，得其內徑。〔六〕蓋圓中取方，方中取圓，反復相求，則內、外、周、徑自然之數得矣。〔七〕非知天地之造化者，其孰能與於此乎？韓邦奇曰：「器與造化通，唯律而已。黃鍾既定，凡天地間之器，雖衣服、盤盂皆造化之用。形而上、形而下本一物也。明律義，凡天下之理皆可通，不但爲作樂而已。太極之理亦不外此。」〔八〕

〔一〕冬官：周官（周禮原名）的一篇，全名爲冬官司空，記載工藝製作之事。後佚缺。今存者冬官考工記，簡稱考工記，爲漢人所補。

〔二〕引文參閱隋書律曆志上審度。

〔三〕原文作：「（故）黃鍾之管長九寸，孔徑三分，圍九分。其餘皆稍短，惟大小圍數無增減。」

〔四〕朱載堉在這裏明確提出管律的十二平均律應是異徑的主張。參見第三二頁「求十二律面冪新法」一段的注〔二〕。

〔五〕此處指律曆志上律管圍容黍主張同徑管律，不主張異徑管律。

〔六〕〔七〕詳見算注㉕之4．5．。

〔八〕引文出自律呂直解。

周徑相求正法：

置所求律積實全數爲實，以其長若干爲法除之，既得面冪平圓積。〔一〕置所得平圓積以黃鍾倍律一尺八寸乘之，以測圓總率一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖有奇爲法除之，得數爲實，開平方法除之，卽得內徑。〔二〕仍置面冪平圓積四因爲實，以所得內徑爲法除之，卽得內周。〔三〕

以內徑自相乘得數二因爲實，開平方法除之，卽得外徑。〔四〕

以內周自相乘得數二因爲實，開平方法除之，卽得外周。〔五〕

〔一〕〔二〕〔三〕〔四〕〔五〕見算注㉕。

周徑相求捷法：

置所求律內周爲實，以黃鍾半律四寸五分乘之，以測圓總率一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖有奇爲法除之，卽得內徑。〔一〕

置所求律外徑爲實，以測圓總率一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖有奇乘之，以黃鍾半律四寸五分爲法除之，卽得外周。〔二〕

以上二法極爲簡捷，卽勾股求弦、弦求勾股之術，得天地方圓自然之理，故殊途而同歸。

算律之妙至此極矣。但絲忽以下有數而無形，非目力所察，故略之不載。

〔一〕〔二〕參見算註㉖。

十二律管長短、廣狹、內外周、徑真數〔一〕：

黃鍾長十寸，

內周一寸一分一釐一毫；內徑三分五釐三毫；

外周一寸五分七釐一毫；外徑五分。

大呂長九寸四分三釐八毫，

內周一寸〇七釐九毫；內徑三分四釐三毫；

外周一寸五分二釐六毫；外徑四分八釐五毫。

太蔟長八寸九分〇八毫，

內周一寸〇四釐八毫；內徑三分三釐三毫；

外周一寸四分八釐三毫；外徑四分七釐一毫。

夾鍾長八寸四分〇八毫，

內周一寸〇一釐八毫；內徑三分二釐四毫；

外周一寸四分四釐〇；外徑四分五釐八毫。

姑洗長七寸九分三釐七毫，
內周九分八釐九毫；內徑三分一釐四毫；
外周一寸三分九釐九毫；外徑四分四釐五毫。
仲呂長七寸四分九釐一毫，
內周九分六釐一毫；內徑三分〇六毫；
外周一寸三分六釐〇；外徑四分三釐二毫。
蕤賓長七寸〇七釐一毫，
內周九分三釐四毫；內徑二分九釐七毫；
外周一寸三分二釐一毫；外徑四分二釐〇。
林鍾長六寸六分七釐四毫，
內周九分〇七毫；內徑二分八釐八毫；
外周一寸二分八釐三毫；外徑四分〇八毫。
夷則長六寸二分九釐九毫，
內周八分八釐一毫；內徑二分八釐〇；
外周一寸二分四釐七毫；外徑三分九釐六毫。

南呂長五寸九分四釐六毫,
內周八分五釐六毫;內徑二分七釐二毫;
外周一寸二分一釐一毫;外徑三分八釐五毫。
無射長五寸六分一釐二毫,
內周八分三釐二毫;內徑二分六釐四毫;
外周一寸一分七釐七毫;外徑三分七釐四毫。
應鍾長五寸二分九釐七毫。
內周八分〇八毫;內徑二分五釐七毫;
外周一寸一分四釐三毫;外徑三分六釐三毫。

〔一〕所謂真數由來,有的已見前文,有的尚未見。相鄰二律律管長度之比,見算注⑩。同一律管時,內周內徑之比或外周外徑之比,前已多次論述。同一律管時,內徑外徑之比,見算注㉕之4.;內周外周之比,見算注㉕之5.。至於相鄰二律間較低律管和較高律管之間的內周之比值、內徑之比值、外周之比值、外徑之比值,均爲二的二十四次方根。這是朱載堉提出的另一些重要比值,但行文中未加說明。詳見算注㉗。

若遣良工造律管者,惟據此篇度數足矣。前項律、度、方、圓、積等則皆不必討論,恐其文煩難省易惑,亦非工匠所當知也。若夫大儒君子留心律學,推窮理數,須將前項每段算

術，次第鑽研，一一親手算過，方得其趣，乃至一句一字不可遺也。

造律第七

古人之律凡有三品，上品以玉，中品以銅，下品以竹。王子年拾遺記曰：黃帝「吹玉律，正璇衡。」〔一〕晉志曰：黃帝作律，以玉爲琯〔二〕。舜時有玉律，曰昭華之琯。漢章帝時泠道舜祠下得白玉琯。晉武帝時汲郡魏襄王冢中得古玉律，荀勗依姑洗玉律、小呂〔三〕玉律以造尺。隋志引梁武帝鍾律緯曰：「從上相承有古玉律八枚，惟夾鍾有昔題刻。」劉貺曰：「書傳言舜有白玉琯，漢時舜祠下實得之。晉汲冢亦獲玉律。則古用玉律明矣。」〔四〕周禮大司樂：「六律六同。」鄭氏註曰：「此十二者，以銅爲管。」又：「大師執銅律以聽軍聲。」「典同掌六律六同。」〔五〕註曰：「故書同作銅。律述氣，同助陽，皆以銅爲之。」大戴禮保傅篇：「太子生而泣，太師吹銅曰：聲中某律。」月令註曰：「律，候氣之管，以銅爲之。」〔六〕漢制亦用銅，故律志曰：「銅爲物之至精，不爲燥濕寒暑變其節，不爲風雨暴露改其形，介然有常，有似於士君子之行，是以用銅也。」王廷相曰：「上古斷竹爲管，後世易以銅、玉。自今論之，玉不可以多得，嶰谷之竹出自崑崙，亦非人力可以卒致。中國之竹，其空圍之度豈能恰好悉與律合？不如範銅，易施其巧。」〔七〕今按：上古穴居野處，後世聖人易之以宮室；上古草衣披髮，後世

聖人易之以冠裳；上古結繩而治，後世聖人易之以書契；上古斷竹爲律，後世聖人易之以銅玉。此四者，皆後世聖人之功也。雖使上古之人復起，亦無以易之也。蕢桴土鼓〔八〕之樂，不如鍾磬琴瑟；污樽抔飲之禮，不如籩豆簠簋。象輅起於推丸，龍舟生於漂葉，其始未必可取，其後未必可棄也。是故伶倫〔九〕之律以竹，此上古初制耳。至五帝時乃以玉爲琯，三代又以銅爲之，則玉與銅其用一也。務令管內通勻，兩端若一，故能合規應準，而中聲〔一〇〕所自出焉。後學失傳，仍復用竹，過矣。竊疑古人用竹，亦必修治而後成器。凡竹，兩端勻者蓋鮮，周、徑、羃、積豈能盡合？且律呂，絲忽所爭，若非良工，剖削之際，安能適中？而近代俗儒乃舍銅玉，專尚於竹，又禁良工，不容修理，雖盡嶰谷之產，求一天然合乎規度者，必不可得。使伶倫復生亦無如之何矣！古樂一亡不復作者，蓋以此乎！宜準古法制律，以銅精妙簡易，勝如用竹。今擬新法于後。

〔一〕引文出自卷一軒轅黃帝。

〔二〕琯：音guǎn，同管，或特指玉管。

〔三〕小呂：卽仲呂。

〔四〕劉貺：唐人，著有太樂令壁記。這裏的引文或出此書，可參閱玉海卷第六律呂上周玉律。書傳，指尚書大傳。舜有白玉琯事，還可參見風俗通義聲音第六管。

〔五〕引文出自周禮樂師。「銅律」又作「同律。」

〔六〕引文出自禮記卷十四「律中太簇」句注。
〔七〕引文出自王氏家藏集卷之四十。
〔八〕語出禮記明堂位。
〔九〕伶倫：傳說中黃帝的樂官，曾受命作律。
〔一〇〕中聲：和諧的樂聲，常兼音域適中之義。古代往往認爲中聲是理想的樂聲。

凡造律，必良工而後可也，俗工無與焉，督工監造者尤難。其人諺曰：拙匠巧主，此之謂歟！律理精微，工侔造化，周、徑、冪、積，察諸毫釐，豈俗工所能哉！姑陳大概，以爲筌蹄〔一一〕。若夫輪扁〔一二〕不傳之妙，則非筆舌所能盡也。選鑄鏡匠，令作沙模，廣五寸，長一尺五寸。以木作律管形，照鑄鏡法打成沙模，去管後用沙裹鐵條焙，令極乾，安於模中鎔銅鑄之。考工記云：「六分其金而錫居一。」金，卽今之紅銅；錫，卽俗呼白鐵。每紅銅六兩，內加白錫一兩。考工記又云：「凡鑄金之狀，金與錫。黑濁之氣竭，黃白次之；黃白之氣竭，青白次之；青白之氣竭，青氣次之；然後可鑄。」鑄成去鐵條，其木管及鐵條長短巨細，隨律樣制。大率荒材裏面須小，外面須大，但使有餘，勿令不足也。工欲善其事，必先利其器。律管筒中須用鋼鑽鑽之。其鑽樣制異於常鑽，鑽頭四楞，形如方錐。磨令快利，長短大小隨所造律，从小漸大，更換鑽頭，次第鑽之。先將銅律管安在旋牀上，手執

鑽柄亦如旋匠常法，非如木匠所用之鑽也。律之爲用，其積數與聲氣在內不在外，故先治其內而後治其外。內外皆使光瑩，合乎周、徑之數，然後截齊，使合長短之數；未成，不可先截，恐鑽傷口面故也。截畢，仔細校量，毫釐無差，乃精妙矣。造成，鐫其律名二字爲識，內外皆以黃金鍍之。此造銅律之大概也。玉律別有造法，雖異乎此，若夫先攻其內後治其外，厥理則同，亦可以此推之，在良工變通耳。能與人規矩，不能使人巧，誠哉是言！蓋良工有智者，不必專守此法，更有巧妙之處。苟非良工，雖守此法，亦不能精製也。

〔一〕筌罤：罤可能是蹄的俗字。筌，捕魚竹具。蹄，捕兔工具。筌蹄，比喻達到目的的手段或工具。

〔二〕輪扁：古代斲輪高手，名扁。常用作名匠的代稱。

吹律第八

律與天地之氣相通而無窒礙，然後正音出焉。凡吹律者慎勿掩其下端，掩其下端則非本律聲矣。故漢志曰：「斷兩節間而吹之」，此則不掩下端之明證也。嘗以新律使人試吹，能響者十無一二。往往因其不響輒以指掩下端，識者哂之。雖然，善吹律者亦豈容易學哉！蓋須凝神調息，絕諸念慮，心安志定，與道潛符，而後啟脣少許，吐微氣以吹之，令氣悠悠入

於管中，則其正音乃發。又要持管端直，不可軒昂上端；空圍不可以唇掩之，掩之過半則聲鬱抑；氣急而猛則聲焦殺，皆非其正音矣。吹之得法，則出中和之音，甚幽雅可愛也。古人稱爲鳳律〔一〕，良有以哉！世間惟點笙匠頗能知音，蓋笙簧之子母配合，若非知音則不能調。欲審新律協否，賴此輩以決之。真知音者固不賴此。今恐時人自晝，疑世間無知音，故指出此輩以決其疑耳。凡律相生則相應和：假若使一人吹黃鍾，仍令一人吹林鍾與之合；吹林鍾則太蔟與之合；吹太蔟則南呂與之合；吹南呂則姑洗與之合；吹姑洗則應鍾與之合；吹應鍾則蕤賓與之合；吹蕤賓則大呂與之合；吹大呂則夷則與之合；吹夷則則夾鍾與之合；吹夾鍾則無射與之合；吹無射則仲呂與之合；吹仲呂則黃鍾與之合；周而復始，是爲旋宮。使點笙者一一聽之，若叩律呂名義，彼則未識；只問合與不合，彼亦能知，合則新律爲精，不合則不精也。然須善吹律者如法吹之，若或軒昂掩抑、氣猛聲焦，則非正音，此乃吹者之拙，而非律不精也。大抵吹律，氣欲極細，聲欲極微，方得其妙。先王用此物以正五音耳，非若餘樂器取其美聽也。須令笙匠照依律呂音調制造笙竽，律、笙二物無相奪倫，而後金石絲竹一切依之，則無不克諧矣。

〔一〕鳳律：優美的音律。源自呂氏春秋古樂：「聽鳳皇之鳴，以別十二律。」

先擇聲與黃鍾相似之簧，令彼增減其蠟，務與黃鍾律聲全協。復擇聲與林鍾相似之簧，

亦令增減其蠟，務與林鍾律聲全協。然後兩簧一口噙而吹之，則知黃鍾與林鍾全協者爲是，不協者爲非也。太蔟以下諸律倣此。

黃鍾生林鍾，此二律相協。林鍾生太蔟，此二律相協。

太蔟生南吕，此二律相協。南吕生姑洗，此二律相協。

姑洗生應鍾，此二律相協。應鍾生蕤賓，此二律相協。〔以上用笙一攢。〕

蕤賓生大吕，此二律相協。大吕生夷則，此二律相協。

夷則生夾鍾，此二律相協。夾鍾生無射，此二律相協。

無射生仲吕，此二律相協。仲吕生黃鍾，此二律相協。〔以上用笙一攢。〕

吹律人勿用老弱者，氣與少壯不同，必不相協，非律不協也。吹時不可性急，急乃焦聲，非自然聲也。宜選一樣之律，二人互換齊吹，察其氣同，乃與笙齊吹相協，照前法增減各簧之蠟，一一點成，將律吕名寫於本簧之管。先取二攢，照依新法所算之律點畢，別取二攢，却依舊法所算之律，亦照前法點成試驗，則新律與舊律孰是孰非皆可知矣。

立均〔一〕第九〔均去聲，讀作韵。〕

夫律之三分損益、上下相生、至仲吕而窮者，數使之然也。「十二管旋相爲宫」〔二〕者，音使之然也。數乃死物，一定而不易；音乃活法，圓轉而無窮。音數二者，不可以一例論之也。

周禮禮運所言，深知此理，但言其音，不及其數，是以通而無礙。自漢以來，術家以數求其法，是故礙而不通。京房之六十律，錢樂之之三百六十律〔三〕，衍之益多而無用，徒欲附會於當期之日數云耳。殊不知古之聖人所以定律止於十二者，取諸自然之理而已。苟不因自然之理，而但以三分損益之法衍之，殆不止三百六十，雖至百千萬億，往而不返，終不能合還元之數，況於六十律哉！是皆惑於數而昧於聲者也。臣嘗觀仲呂黄鍾之交，知聲音有出於度數之外者。無射之商，夷則之角，仲呂之徵，夾鍾之羽，若彈絲吹竹、擊拊金石，聲音至此流轉自若也。然算家以仲呂求黄鍾，殫其術而不能合乎十七萬七千一百四十七之算。有以倍數四因之者，則三分之不盡二算，而虧數已多；有以正數四因之者，則亦有一算不行，而虧數且過半矣。〔四〕三分不行之算既未有以處之，紀其餘分終有不盡之處，持未定之算而謂之黄鍾變律，又推以爲林鍾、太蔟、南呂、姑洗、應鍾之變。〔五〕甚者託名執始〔六〕，不自信其爲黄鍾，從使人得以窺算術之涯涘，而黄鍾流行諸律本無間斷也。何承天〔七〕、劉焯〔八〕之徒，蓋嘗深譏京氏之失而矯正之，欲增林鍾、太蔟以下諸律之分，使至仲呂復生黄鍾，循環無端，止於十二，以合天之大數，似亦有見矣。但泥於十七萬七千一百四十七之算，强使還元，故其所增之分出於人爲附會之私，而非天成自然之理，是以不能取信於人。蔡元定既不取此四家，却从杜佑之説〔九〕，十二律外衍出六律，謂之變律。何也噫！聲音之

道，果有是理，則黃帝周公之聖，伶倫州鳩之賢，何故不言正變有十八律，特言十二律者，豈其智慮所不及耶？ 家語謂：「五聲六律十二管，還相爲宮。」〔一〇〕儒者不用孔子之說，反執著於數術小法，謂之明理可乎？ 蔡氏之謬，其與京、錢正彼所謂相去五十、百步之間耳。 新法所算之律，一切本諸自然之理，而後以數求合於聲，非以聲遷就於數也。 猶恐後世不能取信，是故斟酌古法，更製均準之器，刻畫分寸，考校聲音，則算術之疏密，律呂之真僞，自可見矣。 謹按均準之器蓋有兩種：有長一丈形如瑟者，有長六七尺形如琴者，而皆十三弦也。然亦有十二弦者，大予樂官〔予字上聲，後漢樂名〕均鍾之木〔均字去聲。均鍾木，樂器名〕咸陽宮中璠璵之樂〔亦樂器名〕，皆律準之類也。 臣嘗考其同異而折衷之，以爲形如瑟者則未免有膠柱之誚，莫若形如琴者，貴其有一定之徽也。 言準器者古有四人：周伶州鳩一也，前漢京房二也，後魏陳仲儒三也，後周王朴〔一一〕四也。 各述其要略于此，使後世爲之者知所損益云。

〔一〕立均：語出國語周語下。 這裏的含意主要是：確定一個八度之內應有的律數及其音高，並涉及準器等。

〔二〕十二管旋相爲宮：語出禮記禮運。

〔三〕錢樂之：南朝宋人，善律曆。 他在京房六十律的基礎上，用三分損益法繼續推衍，共得三百六十律，附會一年之日數。 見隋書律曆志上。

〔四〕以上二句主旨是：按照三分損益法，肯定不能實現黃鍾還原。 朱氏批評的可能是蔡元定的律呂新書。「三分之不盡二算」，指餘數有二，被三除不盡。「一算不行」，指餘數爲一，被三除也行不通（算的含義源於算籌）。

詳見算注㉘。

〔五〕此處指蔡元定十八律之說，即按三分損益法得十二律之外，再增加變黃鍾、變林鍾、變太蔟、變南呂、變姑洗、變應鍾六個變律。見其律呂新書卷之上變律第五。

〔六〕執始：京房六十律的第十三律，見續漢書律曆志上。

〔七〕何承天：南朝宋人，無神論思想家，律曆學家。東海郯人。精律曆，善彈箏。他反對京房六十律，主張新律。何氏新律是律學史上最早的在計算上接近十二平均律的律制，見宋書律曆志上（新律度、新律分）、隋書律曆志上。現代律學家楊蔭瀏稱之爲「三分損益均差律」（中國音樂史綱）。宋書南史有傳。

〔八〕劉焯：隋人，字士元。隋開皇中曾參議律曆。其律學主張見隋書律曆志上。現代律學家楊蔭瀏稱劉氏律爲「等差管律」（中國音樂史綱）。隋書有傳。

〔九〕杜佑：唐人，字君卿。著有通典。舊唐書、新唐書有傳。其關於變律的記述見於通典卷一四三。

〔一〇〕家語：孔子家語的簡稱。引文出自卷七禮運。

〔一一〕王朴：五代時期律學家，並精曆法。字文伯。東平人。

「周景王將鑄無射，問律於伶州鳩。對曰：『律所以立均出度也。古之神瞽考中聲而量之以制，度律均鍾，百官軌儀，紀之以三，平之以六，成於十二，天之道也。律呂不易，無姦物也。大昭小鳴，龢之道也。龢平則久，久固則純，純明則終，終復則樂，所以成政也，故先王貴之。』王曰：『七律者何？』對曰：『凡神人以數合之，以聲昭之。數合聲龢，然後可同也。故以七同其數，而以律龢其聲，於是乎有七律。』」〔一二〕吳韋氏註曰：「均者，均鍾木，長七尺，有

弦繫之，以均鍾者，度鍾大小、清濁也。漢大予樂官有之。神瞽，古之樂正，知天道者也；死而爲樂祖，祭於瞽宗，謂之神瞽。考，合也，謂合中和之聲而量度之，以制樂也。均，平〔二〕也。軌，道也。儀，法也。度律呂之長短以平其鍾，和其聲以立百事之道法也。故曰律、度、量、衡於是乎生也。紀之以三，天地人也，舜典曰『神人以和』是也。平之以六，謂六律也，上章曰『律以平聲』是也。成於十二，十二律呂上下相生之數備也。天之大數不過十二，故曰天之道也。王問七音之律，意謂七律爲音器，用黃鍾爲宮，太蔟爲商，姑洗爲角，林鍾爲徵，南呂爲羽，應鍾爲變宮，蕤賓爲變徵。凡合神人之樂，以數合之，謂取其七也。以聲昭之，用律調音也。七同其數，律和其聲，律有陰、陽、正、變之聲也。」〔三〕考正曰均，本均鍾之器，因以爲名，其形蓋如琴耳。中聲，謂合乎度數也。大予二字本出緯書〔四〕，漢以爲樂名者也。百事道法，喻律之數。紀之以三，若每季三月之類。平之以六，若晝夜六時〔五〕之類。成於十二者，四季而成一歲，凡十有二月；晝夜而成一日，凡十有二時。天之大數止於十二，故律呂相生其數亦然也。舊註以三爲天地人，恐非。

〔一〕這段引文出自國語周語下，但中間删節不少。主要內容是東周景王決定鑄無射鍾，詢問樂官州鳩關於律和七律的記載。這是我國關於樂學和律學的早期重要文獻。文中所謂「均鍾」，意爲調準鍾律。所謂「以七同其數」，原文大意是指西周武王時，人世的政事和天上的星宿以數七在相呼應。這裏反映出周人認爲七聲音階

至尊至美的觀點。

〔二〕平：調準音高，使諧和。

〔三〕由於朱載堉在上文引國語時作了删節，這裏所引韋註也就作了删節。其中引尚書舜典一句，乃朱氏據原注增添改動的，爲原韋註所無。韋氏所釋七律的名稱宫、商、角、徵、羽、變宫、變徵，是我國古代文獻中關於七聲音階階名的最早完整記載。

〔四〕緯書：古書的一類，對經書而言，故稱緯書，共有七種。産生於漢代，内容係以經義附會吉凶，預言治亂。

〔五〕晝夜六時：晝和夜各有六個時辰，即一日共有十二個時辰。

漢元帝時，郎中京房，字君明，知五聲之音，六律之數。謂律相生之法，以上生下，皆三生二，以下生上，皆三生四，陽下生陰，陰上生陽，終於中吕，而十二律畢矣。〔一〕中吕上生執始，執始下生去滅，上下相生，終於南事，六十律畢矣。〔二〕宓犧作易，紀陽氣之初，以爲律法。建日冬至之聲，以黄鍾爲宫，太蔟爲商，姑洗爲角，林鍾爲徵，南吕爲羽，應鍾爲變宫，蕤賓爲變徵。此聲氣之元，五音之正也。竹聲不可以度調，故作準以定數。〔三〕準之狀如瑟，長丈而十三弦，隱間九尺，以應黄鍾之律九寸；中央一弦，下有晝分寸，爲律清濁之節。夫截管爲律，吹以考聲，道之本也。術家以其聲微而體難知，其分數不明，故作準以代之。準之聲，明暢易達，分寸又粗，然弦以緩急爲清濁，非管無以正也。均其中弦，令與黄鍾相得，按晝以求諸律，無不如數而應者矣。音聲精微，綜之者解焉。〔四〕

〔一〕三生二、三生四：指三分損益法。陽、陰：陽律、陰律。

〔二〕去滅：京房六十律的第十四律。南事：京房六十律的第六十律。

〔三〕本句可以理解爲：竹制律管不能按計算的尺寸發出規範的音，所以需要製一種安弦的準器，通過計算弦長尺寸，發出規範的音。這可以說明，京房發覺到以長度算律時，管律不如弦律準確。（原因主要是，管律的長度需進行管口校正。）這個重要的現象，首先是由京房指出的。

〔四〕本段文字，摘自續漢書律曆志上，大多爲京房語。

後魏孝明帝時，有陳仲儒者自江南歸魏，頗閑樂事，請依京房立準以調八音。有司問仲儒，授自何師，出何典籍而云能曉。答曰：仲儒在江左之日，頗授琴，又嘗覽司馬彪所撰續漢書，見京房準術，成數昭然。仲儒不量庸昧，竊有意焉。遂竭愚思，鑽研甚久，雖未能測其機妙，至於聲韵頗有所得。夫立準者，本以代律，取其分數，調校樂器，則宮商易辨。若尺寸小長，則六十宮商相與微濁；若分數微短，則六十徵羽類皆小清。語其大本，居然微異，至於清濁相宣，諧會歌管，皆得應合。雖積黍驗氣，取聲之本，清濁諧會，亦須有方。若閑準意，則辨五聲清濁之韵；若善琴術，則知五調調音之體。參此二途以均樂器，則自然應和，不相奪倫。如不練此，必有乖謬。仲儒以爲調和樂器，文飾五聲，非準不妙。若依按見尺作準，調弦緩急清濁可以意推耳。但音聲精微，史傳簡略，舊志〔一〕唯云準形如瑟，十三弦，隱間九尺，以應黃鍾九寸。調中一弦，令與黃鍾相得。按畫以求其聲，遂不辨準須

柱〔二〕以爲本。柱有高下，弦有粗細，餘十二弦復應若爲？分數既微，器宜精妙，其準面平直須如停水，其中弦一柱高下，須與二頭臨岳〔三〕一等。移柱上下之時，不得離弦，不得舉弦。又中弦粗細，須與琴宮〔四〕相類。中弦須施軫如琴，以軫調聲，令與黄鍾一管相合。中弦下依數畫出六十律清濁之節，其餘十二弦須施柱如箏。又凡弦皆須預張，使臨時不動，卽於中弦按畫一周之聲度，著十二弦上。然後依相生之法，以次運行，取十二律之商徵，商徵既定，又依琴五調調聲之法，以均樂器。其瑟調以宮爲主，清調以商爲主，平調以角爲主，五調各以一聲爲主。然後錯採衆聲以文飾之，方如錦繡。上來消息調準之方，并史文所略，出仲儒所思。若事有乖，此聲則不和。〔五〕

〔一〕舊志：指續漢書律曆志。

〔二〕柱：今俗稱碼子，架弦用。

〔三〕臨岳：架弦的橫木，在準的兩頭。

〔四〕琴宮：七弦琴的宫弦。

〔五〕本段文字摘自魏書樂志五。其中關於瑟調、清調、平調的敍述，近人理解有分歧，此處略。

周世宗時，樞密使王朴上疏曰：臣聞樂作於人心，成聲於物，聲氣既和，反感於人心者也。所假之物，大小有數，九者成數也。是以黄帝吹九寸之管，得黄鍾之聲，爲樂之端也。半

之，清聲也；倍之，緩聲也。三分其一以損益之，相生之聲也。十二變而復黃鍾，聲之總數也，乃命之曰十二律。旋迭爲均〔一〕，均有七調，合八十四調。播之於八音，著之於歌頌。將以奉天地，事祖宗，和君臣，接賓旅，恢政教，厚風俗，以其功德之形容告於神明，俾百代之後知邦國之所由行者也。宗周而上，率由斯道；自秦而下，旋宮聲廢。洎東漢雖有大予丞鮑鄴興之，亦人亡而音息，無嗣續之者。漢至隋垂十代，凡數百年，所存者黃鍾之宮一調而已。十二律中唯用七聲，其餘五調謂之啞鍾，蓋不用故也。〔二〕唐太宗有知人之明，善復古道，乃用祖孝孫、張文收考正雅樂，而旋宮八十四調復見於時，在懸之器，方無啞者。所以知太宗之道，與三五〔三〕同功焉。逮乎僞梁後唐，歷晉與漢，皆享國不遠，未暇及於禮樂。至于十二鎛鍾，不問聲律宮商，但循環而擊之，編鍾編磬徒懸而已。絲竹匏土僅七聲，作黃鍾之宮一調亦不和備，其餘八十三調〔四〕於是乎泯滅，樂之缺壞，無甚於今。陛下以臣曾學律曆，宣示古今樂錄〔五〕，令臣討論。臣雖不敏，敢不奉詔。遂依周法，以秬黍〔六〕校定尺度，長九寸，虛徑三分，爲黃鍾之管，與見在黃鍾之聲相應。以上下相生之法推之，得十二律管。以爲衆管至吹〔七〕用聲不便，乃作律準，十三弦，宣聲長九尺，張弦各如黃鍾之聲。以第八弦六尺設柱爲林鍾，第三弦八尺設柱爲太蔟，第十弦五尺三寸四分設柱爲南呂，第五弦七尺一寸三分設柱爲姑洗，第十二弦四尺七寸五分設柱爲應鍾，第七弦六尺三寸三分設

柱爲蕤賓，第二弦八尺四寸四分設柱爲大呂，第九弦五尺六寸三分設柱爲夷則，第四弦七尺五寸一分設柱爲夾鍾，第十一弦五尺一分設柱爲無射，第六弦六尺六寸八分設柱爲中呂，第十三弦四尺五寸設柱爲黃鍾之清聲。〔八〕十二聲中旋用七聲爲均，惟均之主者爲宮，徵、商、羽、角、變宮、變徵次焉。發其均主之聲，歸乎本音之律。七聲迭應而不亂，乃成其調。均有七調，聲有十二，均合八十四調。歌奏之曲，由之出焉。〔九〕

〔一〕均，指宮音所在律位及其統率的調。旋迭爲均，即依次在十二律上旋宮，形成十二種均。

〔二〕據新唐書禮樂志第十一載：「初，隋用黃鍾一宮，惟擊七鍾，其五鍾設而不擊，謂之啞鍾。」後協律郎張文收依古法爲十二律，並與祖孝孫吹調五個啞鍾，由是十二鍾皆用，且由此恢復了六十聲、八十四調。祖孝孫是隋唐之際的樂律學家，兼通曉曆算。隋開皇間任協律郎。唐高祖時曾任太常少卿等。

〔三〕三五：三王五霸。或指三皇五帝。

〔四〕八十三調，原誤作八十四調。

〔五〕古今樂録：音樂著作，南朝陳釋智匠撰。已失傳，佚文散見於樂府詩集等。

〔六〕秬黍：秬，音jù。黑黍。

〔七〕至吹，誤。應作互吹。

〔八〕王朴的律準，第一弦九尺，無柱，爲黃鍾。由黃鍾出發，以三分損益法産生林鍾、太蔟，以後九律長度略有增益，即較三分損益所得律的音高略低，最後使清黃鍾長度恰爲黃鍾之半，即高八度，形成還原。

〔九〕本段文字取自舊五代史樂志下，但增删變動較多。

今按：以上四家之説，雖有詳略之不同，亦有是非之當辨。伶州鳩乃先秦人物，三代遺制，蓋嘗見之。故所論律呂，「紀之以三，平之以六，成於十二」，註謂「天之大數不過十二」，此則至理之言，不刊之論。是知京、陳二家之準衍至於六十律，豈不謬哉！王氏用旋宫八十四調，而不取六十律之説，所謂十二變而復黃鍾，聲之總數命之曰十二律，茲則近乎正矣。但其準形如瑟，未免有膠柱之病。詳味京氏舊制，蓋謂準狀如琴。後人修史，不達其旨，見云隱間九尺而十三弦，遂妄改爲瑟字。然彼書云中一弦，下有畫，按畫以求諸律，正猶琴之有徽，按徽以取聲耳，實未嘗言如瑟之有柱也。葛稚川西京雜記云：「咸陽宫中有琴，長六尺，安十三弦，三十六徽〔二〕皆用七寶飾之，銘曰『璠璵之樂』。」〔三〕十三弦琴，自古有之，京氏制準，未必無據。是知漢志作狀如瑟者，蓋琴字之誤也，陳氏、王氏遂真以爲瑟矣。夫京氏謂「竹聲不可以度調」，以其聲微而體難知，分數不明。準聲明暢易達，分寸又粗，然弦以緩急爲清濁，非管無以定。陳氏謂弦須施軫，以軫調聲，令與黃鍾一管相合，凡弦須預張，使臨時不動，此其爲法精詳，亦皆不刊之論。但彼以中弦爲黃鍾，則清濁失序，不如王氏以第一弦爲黃鍾，得聲律之元也。獨黃鍾一弦之下有刻畫，又莫若十二弦下普皆刻畫，以取旋宫之律一百四十四聲，尤爲甚便也。是故折衷四家之法，取其簡要者別著新法云。

〔一〕明嘉靖孔天胤刊本作二十六徽。疑三十六徽誤。

〔二〕引文出自第三卷。

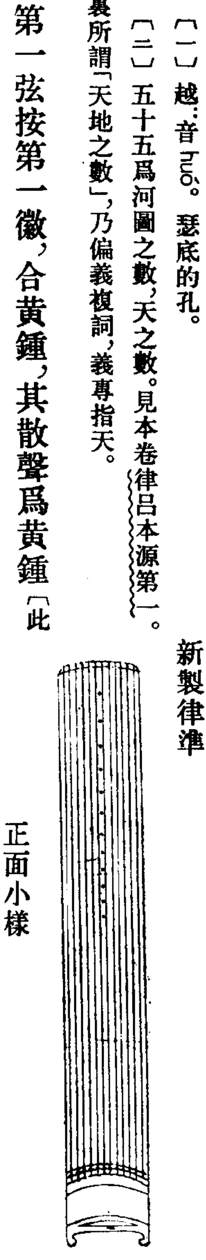
新製準器，斲桐爲之，其狀似琴非琴，似瑟非瑟，而兼琴瑟二器之制。有岳有齦、有軫有足則類琴，無項無肩、無腰無尾却不類琴。首尾方直，底有二越〔一〕則類瑟。尾不下垂，弦不用柱，又不類瑟。故名曰均準，而非琴瑟也。面底通以黑漆髹之，其尺則依横黍之度，通長五十五寸，象天地之數也〔二〕。齦岳間五十寸，象大衍之數也。首尾皆廣八寸，象八風也。兩端厚寸半，通足高三寸，象「紀之以三」也。兩旁厚六分，象「平之以六」也。施十二弦，列十二徽，象「成於十二」也。齦高六釐，岳高六分，齦岳皆廣五分，長八寸，象六律五聲八音也。左右二越，圓徑三寸，左至尾五寸，右至首一尺，象三五與一也。底面之木各厚四分，象四時也。藏律管於底内，自首端達於越。定弦之時，吹黄鍾之聲，以爲準則也。頷舌、軫足、護軫等制，大抵如琴，惟龍齦及焦尾頰與琴不同。其弦粗細與琴無異。以琴弦佳者兩副作一副，首弦中弦單用，餘皆雙用焉。大弦外邊而有刻畫，自岳至齦均爲九寸，每寸九分，每分九釐，擬九寸之律也。小弦外邊亦有刻畫，自岳至齦均爲十寸，每寸十分，每分十釐，擬十寸之度也。各照新舊二率律度之數，横界相連凡二十四道。舊率之道以朱别之而無徽。新率之道以金别之而有徽。徽在脊之正中，形如芥子，

宜小不宜大，與常琴之徽異焉者，恐侵朱道故也。群弦之下，金道之左凡百四十四處，各鐫律名。首字爲識，字畫皆飾以金，按畫取聲，與本律相同也。金道朱道之側，近邊細書新舊所算之數，使覽者易曉焉。詳見下文，有圖。

〔一〕越：音huó。瑟底的孔。

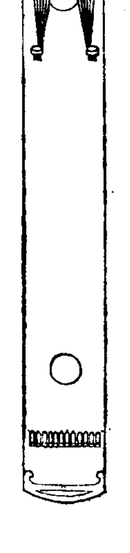
〔二〕五十五爲河圖之數，天之數。見本卷律呂本源第一。道裏所謂「天地之數」，乃偏義複詞，義專指天。

新製律準



正面小樣

新製律準



背面小樣

第一弦按第一徽，合黃鍾，其散聲爲黃鍾〔此一律用琴之一弦〕。

第二弦按第二徽，合黃鍾，其散聲爲大呂。

第三弦按第三徽，合黃鍾，其散聲爲太蔟。〔此二律用琴之二弦〕

第四弦按第四徽，合黃鍾，其散聲爲夾鍾。

第五弦按第五徽，合黃鍾，其散聲爲姑洗。〔此二律用琴之三弦〕

第六弦按第六徽，合黃鍾，其散聲爲仲呂。〔此一律用琴之四弦〕

第七弦按第七徽，合黃鍾，其散聲爲蕤賓。

第八弦按第八徽，合黃鍾，其散聲爲林鍾。〔此二律用琴之五弦〕

第九弦按第九徽，合黃鍾，其散聲爲夷則。

第十弦按第十徽，合黃鍾，其散聲爲南呂。〔此二律用琴之六弦〕

十一弦按十一徽，合黃鍾，其散聲爲無射。

十二弦按十二徽，合黃鍾，其散聲爲應鍾。〔此二律用琴之七弦〕

第一弦黃鍾散聲與第八弦林鍾散聲和。〔下生隔八齊撮相合〕〔一〕

第八弦林鍾散聲與第三弦太蔟散聲和。〔上生隔六齊撮相合〕〔二〕

第三弦太蔟散聲與第十弦南呂散聲和。〔下生隔八齊撮相合〕

第十弦南呂散聲與第五弦姑洗散聲和。〔上生隔六齊撮相合〕

第五弦姑洗散聲與十二弦應鍾散聲和。〔下生隔八齊撮相合〕

十二弦應鍾散聲與第七弦蕤賓散聲和。〔上生隔六齊撮相合〕

第七弦蕤賓散聲與第二弦大呂散聲和。〔上生隔六齊撮相合〕

第二弦大呂散聲與第九弦夷則散聲和。〔下生隔八齊撮相合〕

第九弦夷則散聲與第四弦夾鍾散聲和。〔上生隔六齊撮相合〕

第四弦夾鍾散聲與十一弦無射散聲和。〔下生隔八齊撮相合〕

十一弦無射散聲與第六弦仲呂散聲和。〔上生隔六齊撮相合〕

第六弦仲呂散聲與第一弦黃鍾散聲和。〔上生隔六齊撮相合〕

〔一〕隔八：按三分損益法，從某律下生其上方純五度之律，叫隔八相生。所謂隔八，是指包括起止在內的律數。例如，從黃鍾起按十二律順序數到第八律林鍾。撮：七弦琴指法術語，卽右手大指與中指同時相向撥奏純八度或純五度的雙弦。

〔二〕隔六：按三分損益法，從某律上生其下方純四度之律，叫隔六相生。所謂隔六之隔，與隔八之隔同義，但隔六是從始發律向低音數到第六律，如林鍾到太蔟。

第一徽按弦譜

按第一弦爲黃鍾，與本弦散聲應。
按第二弦爲大呂，與本弦散聲應。
按第三弦爲太蔟，與本弦散聲應。
按第四弦爲夾鍾，與本弦散聲應。
按第五弦爲姑洗，與本弦散聲應。
按第六弦爲仲呂，與本弦散聲應。
按第七弦爲蕤賓，與本弦散聲應。
按第八弦爲林鍾，與本弦散聲應。
按第九弦爲夷則，與本弦散聲應。
按第十弦爲南呂，與本弦散聲應。
按十一弦爲無射，與本弦散聲應。
按十二弦爲應鍾，與本弦散聲應。

第二徽按弦譜

按第一弦爲應鍾，與十二弦散聲應。
按第二弦爲黄鍾，與第一弦散聲應。
按第三弦爲大吕，與第二弦散聲應。
按第四弦爲太蔟，與第三弦散聲應。
按第五弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。
按第六弦爲姑洗，與第五弦散聲應。
按第七弦爲仲吕，與第六弦散聲應。
按第八弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。
按第九弦爲林鍾，與第八弦散聲應。
按第十弦爲夷則，與第九弦散聲應。
按十一弦爲南吕，與第十弦散聲應。
按十二弦爲無射，與十一弦散聲應。

第三徽按弦譜

按第一弦爲無射，與十一弦散聲應。
按第二弦爲應鍾，與十二弦散聲應。
按第三弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。
按第四弦爲大呂，與第二弦散聲應。
按第五弦爲太蔟，與第三弦散聲應。
按第六弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。
按第七弦爲姑洗，與第五弦散聲應。
按第八弦爲仲呂，與第六弦散聲應。
按第九弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。
按第十弦爲林鍾，與第八弦散聲應。
按十一弦爲夷則，與第九弦散聲應。
按十二弦爲南呂，與第十弦散聲應。

第四徽按弦譜

按第一弦爲南呂，與第十弦散聲應。

按第二弦爲無射，與十一弦散聲應。

按第三弦爲應鍾，與十二弦散聲應。

按第四弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。

按第五弦爲大呂，與第二弦散聲應。

按第六弦爲太蔟，與第三弦散聲應。

按第七弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。

按第八弦爲姑洗，與第五弦散聲應。

按第九弦爲仲呂，與第六弦散聲應。

按第十弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。

按十一弦爲林鍾，與第八弦散聲應。

按十二弦爲夷則，與第九弦散聲應。

第五徽按弦譜

按第一弦爲夷則，與第九弦散聲應。
按第二弦爲南呂，與第十弦散聲應。
按第三弦爲無射，與十一弦散聲應。
按第四弦爲應鍾，與十二弦散聲應。
按第五弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。
按第六弦爲大呂，與第二弦散聲應。
按第七弦爲太蔟，與第三弦散聲應。
按第八弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。
按第九弦爲姑洗，與第五弦散聲應。
按第十弦爲仲呂，與第六弦散聲應。
按十一弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。
按十二弦爲林鍾，與第八弦散聲應。

第六徽按弦譜

按第一弦爲林鍾，與第八弦散聲應。
按第二弦爲夷則，與第九弦散聲應。
按第三弦爲南呂，與第十弦散聲應。
按第四弦爲無射，與十一弦散聲應。
按第五弦爲應鍾，與十二弦散聲應。
按第六弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。
按第七弦爲大呂，與第二弦散聲應。
按第八弦爲太蔟，與第三弦散聲應。
按第九弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。
按第十弦爲姑洗，與第五弦散聲應。
按十一弦爲仲呂，與第六弦散聲應。
按十二弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。

第七徽按弦譜

按第一弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。
按第二弦爲林鍾，與第八弦散聲應。
按第三弦爲夷則，與第九弦散聲應。
按第四弦爲南呂，與第十弦散聲應。
按第五弦爲無射，與十一弦散聲應。
按第六弦爲應鍾，與十二弦散聲應。
按第七弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。
按第八弦爲大呂，與第二弦散聲應。
按第九弦爲太蔟，與第三弦散聲應。
按第十弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。
按十一弦爲姑洗，與第五弦散聲應。
按十二弦爲仲呂，與第六弦散聲應。

第八徽按弦譜

按第一弦爲仲呂，與第六弦散聲應。

按第二弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。

按第三弦爲林鍾，與第八弦散聲應。

按第四弦爲夷則，與第九弦散聲應。

按第五弦爲南呂，與第十弦散聲應。

按第六弦爲無射，與十一弦散聲應。

按第七弦爲應鍾，與十二弦散聲應。

按第八弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。

按第九弦爲大呂，與第二弦散聲應。

按第十弦爲太蔟，與第三弦散聲應。

按十一弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。

按十二弦爲姑洗，與第五弦散聲應。

第九徽按弦譜

按第一弦爲姑洗，與第五弦散聲應。
按第二弦爲仲呂，與第六弦散聲應。
按第三弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。
按第四弦爲林鍾，與第八弦散聲應。
按第五弦爲夷則，與第九弦散聲應。
按第六弦爲南呂，與第十弦散聲應。
按第七弦爲無射，與十一弦散聲應。
按第八弦爲應鍾，與十二弦散聲應。
按第九弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。
按第十弦爲大呂，與第二弦散聲應。
按十一弦爲太蔟，與第三弦散聲應。
按十二弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。

第十徽按弦譜

按第一弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。
按第二弦爲姑洗，與第五弦散聲應。
按第三弦爲仲呂，與第六弦散聲應。
按第四弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。
按第五弦爲林鍾，與第八弦散聲應。
按第六弦爲夷則，與第九弦散聲應。
按第七弦爲南呂，與第十弦散聲應。
按第八弦爲無射，與十一弦散聲應。
按第九弦爲應鍾，與十二弦散聲應。
按第十弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。
按十一弦爲大呂，與第二弦散聲應。
按十二弦爲太蔟，與第三弦散聲應。

十一徽按弦譜

按第一弦爲太蔟，與第三弦散聲應。
按第二弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。
按第三弦爲姑洗，與第五弦散聲應。
按第四弦爲仲呂，與第六弦散聲應。
按第五弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。
按第六弦爲林鍾，與第八弦散聲應。
按第七弦爲夷則，與第九弦散聲應。
按第八弦爲南呂，與第十弦散聲應。
按第九弦爲無射，與十一弦散聲應。
按第十弦爲應鍾，與十二弦散聲應。
按十一弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。
按十二弦爲大呂，與第二弦散聲應。

十二徽按弦譜

按第一弦爲大呂，與第二弦散聲應。
按第二弦爲太蔟，與第三弦散聲應。
按第三弦爲夾鍾，與第四弦散聲應。
按第四弦爲姑洗，與第五弦散聲應。
按第五弦爲仲呂，與第六弦散聲應。
按第六弦爲蕤賓，與第七弦散聲應。
按第七弦爲林鍾，與第八弦散聲應。
按第八弦爲夷則，與第九弦散聲應。
按第九弦爲南呂，與第十弦散聲應。
按第十弦爲無射，與十一弦散聲應。
按十一弦爲應鍾，與十二弦散聲應。
按十二弦爲黃鍾，與第一弦散聲應。

論準徽與琴徽不同第十

此二者大不同，然亦各有理存乎其中。蓋琴家自岳山至龍齦二者間，用紙一條，作爲四折，以定四徽、七徽、十徽；作爲五折，以定三徽、六徽、八徽、十一徽；作爲六折，以定二徽、五徽、七徽、九徽、十二徽。首末兩徽，乃四徽折半也。此法最爲簡易。若以算法定之，則置琴長若干爲實，四歸得四徽，一倍卽七徽，二倍卽十徽也。〔一〕五歸得三徽，一倍卽六徽，二倍卽八徽，三倍卽十一徽也。六歸得二徽，一倍卽五徽，二倍卽七徽，三倍卽九徽，四倍卽十二徽也。八歸得一徽，七因之卽十三徽也。準徽則異於是。準以琴第七徽之位爲第一徽，自此之右無徽，自此之左十二律呂之位皆有徽矣。

〔一〕一倍：增加一倍，卽乘以二。二倍：增加二倍，卽乘以三。下文三倍、四倍類推。

風俗通曰：「琴長四尺五寸，法四時五行也。」〔二〕後漢志載，京房所制律準，隱間九尺，以應黄鍾，此乃琴之類耳。四尺五寸乃九尺折半之數。是故黄鍾九尺〔三〕，在準則其隱間九尺，在琴須折半，故齦岳中間爲四尺五寸。太史公謂琴長八尺一寸〔三〕，以九寸之尺約之，亦是九尺，與京氏之説合。謹按先儒言琴尺度，惟有二家最當。其一説云：「律之九寸也，數之八十一也，琴之八尺一寸也，三者之相與固未嘗有異焉。今以琴之太長而不適

於用也，故十其九而爲九尺，又折其半而爲四尺五寸，則四尺五寸之琴與夫九寸之律、八十一之數，亦未始有異也。」此朱熹之說，見於經世大訓〔四〕。又一說云：「琴體分爲三準，自一徽至四徽謂之上準，上準四寸半〔五〕，以象黃鍾之子律。自四徽至七徽謂之中準，中準九寸〔六〕，以象黃鍾之正律。自七徽至龍齦謂之下準，下準一尺八寸，以象黃鍾之倍律。三準各具十二律，聲按弦附木而取。然須轉弦，合本律所用之字；若不轉弦，則誤觸散聲，落別律矣。每一弦各具三十六聲，皆自然也。」此姜夔之說，見於文獻通考〔七〕。二家所說，琴制長短實同，而尺寸之數則有不同，乃所用之尺爲異耳。姜氏尺寸皆依曲尺，以曲尺是魯般所造，百世不易，爲真古尺。故琴書曰：「伏羲作琴，長三尺六寸，法期之數，古之制也。朱子却依黍尺爲之，蓋黍尺之一尺，卽曲尺之八寸，故彼曲尺三尺六寸，與此黍尺四尺五寸正合。夫齦岳中間發聲之處，長五九四十五寸者，象洛書之積數；其長四九三十六寸者，象老陽〔八〕之策數；除齦、岳、額、尾在外也。其說卓矣。今從朱子之說，廣其未備者耳。

第一徽，古度尺五寸六分二釐半。〔今曲尺四寸五分〕

第二徽，古度尺七寸五分。〔今曲尺六寸〕

第三徽，古度尺九寸。〔今曲尺七寸二分〕

第四徽，古度尺一尺一寸二半分。〔今曲尺九寸〕

第五徽，古度尺一尺五寸。〔今曲尺一尺二寸〕

第六徽，古度尺一尺八寸。〔今曲尺一尺四寸四分〕

第七徽，古度尺二尺二寸五分。〔今曲尺一尺八寸〕

第八徽，古度尺二尺七寸。〔今曲尺二尺一寸六分〕

第九徽，古度尺三尺。〔今曲尺二尺四寸〕

第十徽，古度尺三尺三寸七分半。〔今曲尺二尺七寸〕

第十一徽，古度尺三尺六寸。〔今曲尺二尺八寸八分〕

第十二徽，古度尺三尺七寸五分。〔今曲尺三尺〕

第十三徽，古度尺三尺九寸三分七釐半。〔今曲尺三尺一寸五分〕

龍齦距岳古度尺四尺五寸。〔今曲尺三尺六寸〕

〔一〕引文出自聲音第六琴。

〔二〕九尺指準，可能爲指律「九寸」之誤。見續漢書律曆志上。

〔三〕出自史記樂書。

〔四〕經世大訓，指文公先生經世大訓。引文可參閱琴律說。

〔五〕上準四寸半，岳山至四徽的長度。

〔六〕中準九寸，岳山至七徽的長度。

〔七〕在卷一三七。
〔八〕老陽：據易經象數之學，以九爲老陽。

凡量琴徽，須自臨岳量至本徽中心爲止，方是正音之位，切勿量至徽邊而止也。量次徽亦然，從徽中心量起，勿從徽邊量也。

或問：凡琴定弦，專取九徽、十徽，不取餘徽何也？答曰：九徽、十徽，琴之綱領，調弦考律必先較之，乃天地自然之音，非人力所能爲也。於此兩徽考之，方知新舊二種算術孰爲疏密。且見仲呂正位不與十徽對者，非也。〔一〕問曰：律位既不對徽，移徽以就律位可乎？答曰：不可也。琴中有徽，譬猶天之赤道；徽間有律，譬猶日之黃道。聖人制作，各主一理，并行而不相悖。大雅云：「太姒嗣徽音」〔二〕，徽之爲言美也。琴家取名，蓋本諸此。七徽分中，而左右各六，雖有遠近，而左右相對。當徽之處，泛音則鳴，否則不鳴，此所以爲美也。陳暘〔三〕改爲光暉之暉，謬矣。今若移徽就律，雖則實音〔四〕不差，而左右疏密不相對，豈得成徽也哉！先儒嘗有移徽就律之說，蓋亦未之思歟！今將新舊二法所算尺寸〔五〕，俱載於此，以俟後世明理善數知音之士，將此說與琴音仔細校定，審而辨之，則真理自見矣。

律準舊法〔出後漢志〕

黃鍾律九寸。準九尺。

折半四尺五寸〔岳山至龍齦是也〕。

又折半二尺二寸五分〔七徽是也〕。

舊在七徽右三分〇二毫奇。

新在正對七徽。

大吕律八寸四分小分三弱。 準八尺四寸三分弱。

折半四尺二寸一分三釐九毫奇。

舊在十三徽左二寸七分六釐四毫奇。

新在十三徽左三寸〇九釐九毫奇。

太蔟律八寸。 準八尺。

折半四尺。

舊在十三徽左六分二釐五毫整。

新在十三徽左七分一釐五毫奇。

夾鍾律七寸四分小分九微强。 準七尺四寸九分微强。

折半三尺七寸四分五釐七毫奇。

舊在十二徽右四釐二毫奇。

新在十二徽左三分四釐奇。

姑洗律七寸一分小分一微强。 準七尺一寸一分微强。

折半三尺五寸五分五釐五毫奇。

舊在十一徽右四分四釐四毫奇。

新在十一徽右二分八釐三毫奇。

仲呂律六寸六分小分六弱。 準六尺六寸六分弱。

折半三尺三寸二分九釐五毫奇。

舊在十徽右四分五釐四毫奇。

新在十徽右三釐八毫奇。

蕤賓律六寸三分小分二微强。 準六尺三寸二分微强。

折半三尺一寸六分〇四毫奇。

舊在九徽左一寸六分〇四毫奇。

新在九徽左一寸八分一釐九毫奇。

林鍾律六寸。 準六尺。

折半三尺。

舊在正對九徽。
新在九徽左三釐三毫奇。
夷則律五寸六分小分二弱。準五尺六寸二分弱。
折半二尺八寸〇九釐三毫奇。
舊在八徽左一寸〇九釐三毫奇。
新在八徽左一寸三分四釐八毫奇。
南呂律五寸三分小分三强。準五尺三寸三分强。
折半二尺六寸六分六釐六毫奇。
舊在八徽右三分三釐三毫奇。
新在八徽右二分四釐二毫奇。
無射律四寸九分小分九强。準四尺九寸九分强。
折半二尺四寸九分七釐一毫奇。
舊在七徽左二寸四分七釐一毫奇。
新在七徽左二寸七分五釐五毫奇。
應鍾律四寸七分小分四微强。準四尺七寸四分微强。

折半二尺三寸七分〇三毫奇。

舊在七徽左一寸二分〇三毫奇。

新在七徽左一寸三分三釐七毫奇。

〔一〕仲呂正位不與十徽對準，可能是三分損益律，也可能是十二平均律，詳見後文數據和算註㉙。朱載堉是肯定律位不必對徽的。

〔二〕引句出自詩經大雅思齊。

〔三〕陳暘：宋代音樂理論家。詳見後文註。

〔四〕實音：按音。

〔五〕新舊二法，卽密率新法和三分損益法。下表尺寸除十二律長出自續漢書律曆志上外，均爲朱載堉的計算。兩種律制的分析詳見算註㉙。

舊法黃鍾下生林鍾，林鍾上生太蔟，如是順行，至仲呂止。此術臣習之熟矣。然以琴中自然本音校彼律位，則不相協，蓋舊法似未盡夫精微之理也。臣於靜夜之後，每深思之，務欲窮究其所以然。一旦忽有悟焉，更立新法，推定律位，與琴中本然音均自相吻合。〔一〕蓋律呂之真數，固宜如此求之，不獨琴之一事而已。然先儒未嘗窮究至此極處，臣雖得之，而人亦未肯信也。今列新舊二法所算尺寸附録於此，以俟後世明理善數知音之士，將琴音仔細校定，審而辨之，則疏密自見矣。

以上辨三分損益及移徵就律之非。

〔二〕本然音，意義待考。這裏似乎又抹殺了十二平均律和琴律的區別。

論大陰陽小陰陽第十一

周伶州鳩曰：「黃鍾，所以宣養六氣九德也。由是第之：二曰太蔟，所以金奏贊陽出滯也。三曰姑洗，所以修潔百物、考神納賓也。四曰蕤賓，所以安靖神人、獻酬交酢也。五曰夷則，所以詠歌九則、平民無貳也。六曰無射，所以宣布哲人之令德，示民軌儀也。爲之六間，以揚沈伏而黜散越也。元間大呂，助宣物也。二間夾鍾，出四隙之細也。三間中呂，宣中氣也。四間林鍾，和展百事，俾莫不任肅純恪也。五間南呂，贊陽秀也。六間應鍾，均利器用，俾應復也。」〔見國語〔一〕〕

晉范望曰：「陽生於子，陰生於午。從子至巳，陽生陰退，故律生呂，言下生；呂生律，言上生。從午至亥，陰升陽退，故律生呂，言上生；呂生律，言下生。至午而變，故蕤賓重上生也。」〔見太玄經注解〔二〕〕

宋陳祥道曰：「先王因天地陰陽之氣而辨十有二辰，因十有二辰而生十有二律。黃鍾至姑洗，陽之陽也。林鍾至應鍾，陰之陰也。陽之陽，陰之陰，則陽息陰消之時，故陽常下生而

有餘，陰常上生而不足。蕤賓至無射，陰之陽也。大呂至仲呂，陽之陰也。陰之陽，陽之陰，則陽消陰息之時，故陽常上生而不足，陰常下生而有餘。然則自子午以左皆上生，自子午以右皆下生矣。鄭康成以黃鍾三律爲下生，以蕤賓三律爲上生，其說是也。班固則類以律爲下生，呂爲上生，誤矣。」〔見禮書〔三〕〕

朱熹曰：「樂律自黃鍾至中呂皆屬陽，自蕤賓至應鍾皆屬陰，此是一箇大陰陽。黃鍾爲陽，大呂爲陰，太蔟爲陽，夾鍾爲陰，每一陽間一陰，又是一箇小陰陽。故自黃鍾至中呂皆下生，自蕤賓至應鍾皆上生。以上生下，皆三生二，以下生上，皆三生四。」〔見經世大訓〕

〔一〕引文出自國語周語下。

〔二〕太玄經：漢揚雄撰。此處范望注文出自卷第八太玄數第十一。這裏以陰陽、十二地支（子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥）和六律六呂互相配合，講述三分損益法的下生、上生。後文的引文類似，但各家的解釋往往有別。

〔三〕引文出自卷一一七。

謹按：陽律生陰下生，陰律生陽上生。古有二說：其一說者，十二律呂，各照方位，在子午以東者屬陽，在子午以西者屬陰。是故：子，黃鍾，復卦〔一〕，一陽；丑，大呂，臨卦，二陽；寅，太蔟，泰卦，三陽；卯，夾鍾，大壯卦，四陽；辰，姑洗，夬卦，五陽；巳，仲呂，乾卦，六陽；午，蕤賓，姤卦，一陰；未，林鍾，遯卦，二陰；申，夷則，否卦，三陰；酉，南呂，觀卦，四陰；

戌，無射，剝卦，五陰；亥，應鍾，坤卦，六陰。乾爲老陽，故仲呂亢極不生；坤爲老陰〔二〕，故應鍾極短爲終。大呂、夾鍾、仲呂三呂，以陰居陽，故皆屬陽；蕤賓、夷則、無射三律，以陽居陰，故皆屬陰。凡律清者皆上生；濁者皆下生。此其一說也。又一說云：六律數奇，屬陽；六呂數偶，屬陰。是故：子，黃鍾，乾之初九〔三〕；寅，太蔟，乾之九二；辰，姑洗，乾之九三；午，蕤賓，乾之九四；申，夷則，乾之九五；戌，無射，乾之上九。此六律其數奇，各居本位，屬陽。丑，林鍾，坤之初六〔四〕；卯，南呂，坤之六二；巳，應鍾，坤之六三；未，大呂，坤之六四；酉，夾鍾，坤之六五；亥，仲呂，坤之上六。此六呂其數偶，各居對衝，屬陰。居本位者皆下生，居對衝者皆上生。下生者用本律及子聲〔五〕，上生者用本律及倍聲〔六〕。是故大呂、夾鍾、仲呂三呂，皆短於應鍾〔七〕；而蕤賓、夷則、無射三律，皆長於大呂。此又一說也。以上二說，自漢至今，是非不決。蓋太史公律書兼有此二種：所謂「律數」一節，卽蕤賓重上生之法；其「生鍾分」一節，卽蕤賓下生之法；是二種兼載之也。前漢志獨取蕤賓下生。後漢志却用蕤賓上生。梁武帝著鍾律緯，專詆下生。唐太宗撰晉志乃譏上生。皆徇一偏之見，非通論也。經世大訓所解甚明，蓋以一歲言，則冬至以後屬陽，夏至以後屬陰。以一日言，則子時以後屬陽，午時以後屬陰，所謂大陰陽也。子陽丑陰，寅陽卯陰之類，小陰陽也。律呂：陽下生陰，陰上生陽，蓋指其大者耳。凡陰呂居陽方，卽皆屬陽；

凡陽律居陰方，卽皆屬陰。惟應鍾、蕤賓同在陰方，而仲呂、黃鍾同在陽方，故別論小陰陽，乃變例也。其餘諸律則只論大陰陽，乃正例也。朱熹此論，非蔡元定所及。夫重上生之說，出於國語、呂氏、淮南、太史公，其來尚矣。列子書謂「黃鍾、大呂不可從煩奏之舞，何則？其音疏也。將治大者不治細，成大功者不成小，此之謂矣。」〔八〕是亦以大呂爲濁聲也。況古人既名此律爲大呂，而又謂之「元間」，間在黃鍾、太蔟之間，則其大可知矣。班志之謬，不足爲據。蔡氏惑之，反譏呂氏淮南，不亦誤歟？近時有著樂書者，遂以大呂長四寸有奇爲定論，蓋班固、元定作俑也。使其大呂爲宮，其商、角、徵、羽之短且不必論；若其仲呂爲宮，其徵當用黃鍾半聲之半，祇長二寸有奇，無乃太短乎！玆不可以不辨。有圖如左。

黃大太夾姑仲蕤林夷南無應長短有序如此。

黃空太空姑空蕤林夷南無應空大空夾空仲疏密不倫如此。

〔一〕復卦和下文中的臨卦等十二卦，皆易經六十四卦中的卦名。

〔二〕老陰：據易經象數之學，以六爲老陰。

〔三〕〔四〕乾之初九、坤之初六等等，皆易經重卦六爻位置的術語。（陽爻爲⚊，陰爻爲⚋。三爻成一卦。兩卦成重卦，包括六爻。）陽爻(䷀)自下而上爲初九、九二、九三、九四、九五、上九；陰爻(䷁)自下而上爲初六、六二、六三、六四、六五、上六。陽爲奇數，陽爻稱九；陰爲偶數，陰爻稱六。

〔五〕子聲：依三分損益法，三分損一下生所得上五度律稱子聲。（始發律稱母聲。）

〔六〕倍聲：依三分損益法，三分益一上生所得下四度律，是三分損一下生所得上五度律的低八度，故稱倍聲。

〔七〕指蕤賓、夷則、無射皆三分損一得出較應鍾爲高的清大呂、清夾鍾、清仲呂。

〔八〕引文出自楊朱第七。

左旋右旋相生之圖

長律下生短律　下生者皆左旋

蕤賓　林鍾　夷則　南呂　無射　應鍾　黃鍾　大呂　太簇　夾鍾　姑洗　仲呂

短律上生長律　上生者皆右旋

隔八隔六相生之圖

長律下生短律　下生者皆隔八

黃　大　太　夾　姑　仲　蕤　林　夷　南　無　應

中間二律皆重上生

短律上生長律　上生者皆隔六

律呂相生，或逾五，或逾七。逾五者連本位數則爲隔六；逾七者連本位數則爲隔八。左旋隔八〔一〕，則右轉隔六〔二〕；右轉隔八，則左旋隔六。左右逢源，循環無端。何爲左旋隔八，右轉隔六？若黃生林，林生太，太生南，南生姑，姑生應，應生蕤，蕤生大，大生夷，夷生夾，夾生無，無生仲，仲生黃是也。何爲右轉隔八，左旋隔六？若黃生仲，仲生無，無生夾，夾生夷，夷生大，大生蕤，蕤生應，應生姑，姑生南，南生太，太生林，林生黃是也。〔三〕右轉左旋，左右逢源，周而復始，循環無端，乃律呂之妙。古人算律，往而不返，但曉左旋，不知右轉，此所以未密也。律管有大小，大生小爲下生，小生大爲上生，一言盡之矣。諸儒辨論，紛紛無定，但觀此圖上下次序，不待辨而明矣。下生五律，終於姑洗生應鍾；上生七律，始於仲呂生黃鍾。蓋黃鍾至大而應鍾至小，故爲上下之始終也。

〔一〕左旋隔八：如圖，指順時針方向找所生之律，即三分損一下生，得出上五度律。
〔二〕右轉隔六：如圖，指逆時針方向找所生之律，即三分益一上生，得出下四度律，又稱右旋。
〔三〕朱載堉在這裏提出，在十二平均律條件下，左旋和右旋均可達到還原，實質一致。

論有變音無變律第十二

變徵曰中，變宮曰和，此所謂變音也。論理實有，而陳暘〔一〕以爲無。冷謙〔二〕從之，非也。

變黃鍾曰執始，變林鍾曰去滅，此所謂變律也。論理本無，而京房以爲有。杜佑從之，非也。蔡元定不從陳暘，是也；而取杜佑，非也。雖不名執始而名變黃鍾，變黃鍾者卽執始之別名也。上篇證之詳矣。八十四聲舊圖新圖并載於後。

〔一〕陳暘：宋代音樂理論家，字晉之。撰有巨著樂書。反對運用變宮、變徵二音，認爲二變乃是「五聲之駢枝也」，「樂之蠹也。」

〔二〕冷謙：明初琴家，字起敬，號龍陽子。洪武間爲協律郎。著有太古正音，已佚。另有冷仙琴聲十六法，可能爲後人僞託。

十一月	六月	正月	八月	三月	十月	五月	十二月	七月
黃鐘宮	林鐘宮	太簇宮	南呂宮	姑洗宮	應鐘宮	蕤賓宮	大呂宮	夷則宮
係蔡元定舊圖	黃鐘徵	林鐘**徵**	太簇徵	南呂**徵**	姑洗徵	應鐘**徵**	蕤賓**徵**	大呂徵
		黃鐘商	林鐘商	太簇商	南呂商	姑洗商	應鐘**商**	蕤賓商
			黃鐘羽	林鐘**羽**	太簇羽	南呂**羽**	姑洗**羽**	應鐘羽
				黃鐘角	林鐘角	太簇角	南呂**角**	姑洗角
					黃鐘變宮	林鐘**變宮**	太簇**變宮**	南呂**變宮**
						黃鐘變徵	林鐘**變徵**	太簇**變徵**

二月	夾鍾宮	夷則徵	大呂商	蕤賓羽	應鍾角	姑洗變宮	南呂變徵
九月	無射宮	夾鍾徵	夷則商	大呂羽	蕤賓角	應鍾變宮	姑洗變徵
四月	仲呂宮	無射徵	夾鍾商	夷則羽	大呂角	蕤賓變宮	應鍾變徵
	黃鍾變	仲呂徵	無射商	夾鍾羽	夷則角	大呂變宮	蕤賓變徵
	林鍾變		仲呂商	無射羽	夾鍾角	夷則變宮	大呂變徵
	太簇變			仲呂羽	無射角	夾鍾變宮	夷則變徵
	南呂變				仲呂角	無射變宮	夾鍾變徵
	姑洗變					仲呂變宮	無射變徵
已上八十四聲舊圖	應鍾變						仲呂變徵

八十四聲新圖

黃鍾調	大呂調	太蔟調	夾鍾調	姑洗調	仲呂調	蕤賓調	林鍾調	夷則調	南呂調	無射調	應鍾調
宮 黃正	宮 大正	宮 太正	宮 夾正	宮 姑正	宮 仲正	宮 蕤正	宮 林正	宮 夷正	宮 南正	宮 無正	宮 應正
商 太正	商 夾正	商 姑正	商 仲正	商 蕤正	商 林正	商 夷正	商 南正	商 無正	商 應正	商 黃正	商 大正
角 姑正	角 仲正	角 蕤正	角 林正	角 夷正	角 南正	角 無正	角 應正	角 黃正	角 大正	角 太正	角 夾正
中 蕤正	中 林正	中 夷正	中 南正	中 無正	中 應正	中 黃正	中 大正	中 太正	中 夾正	中 姑正	中 仲正
徵 林正	徵 夷正	徵 南正	徵 無正	徵 應正	徵 黃正	徵 大正	徵 太正	徵 夾正	徵 姑正	徵 仲正	徵 蕤正
羽 南正	羽 無正	羽 應正	羽 黃正	羽 大正	羽 太正	羽 夾正	羽 姑正	羽 仲正	羽 蕤正	羽 林正	羽 夷正
和 應正	和 黃正	和 大正	和 太正	和 夾正	和 姑正	和 仲正	和 蕤正	和 林正	和 夷正	和 南正	和 無正

右按：律呂旋相爲宮，循環無端。黄鍾正律流行諸均，本無間斷。聆音察理，并無變律，蓋由三分損益算術不精，故有變律之説。後世明理知音之士，若欲中興樂律之學，當造均準，依譜調聲，自有證驗，非可以口舌空言争之也。

夫十二律各自爲均，一均之中有七音焉，所謂宮、商、角、徵、羽，及中、和二音也。徵變而爲中，宮變而爲和，有此中、和二音，七律備而成樂，是乃樂學千古不刊之正法也。何妥〔一〕、陳暘未曉此理，專用五聲而黜二變；旋宮既廢，黄鍾孤立；冬夏聲亡，四時失序〔二〕，無以贊化機而育萬物，禮壞樂崩，莫斯爲甚。遂使廟堂之上不復得聞治世之音，此則何妥、陳暘之大罪也。舉世惑之，至今未悟。嗚呼！安得朱熹、蔡元定輩大儒復生，而與之論古樂有七音之妙哉！故曰：變黄鍾等六律可廢，而變宮、變徵二音不可廢。

〔一〕何妥：隋人，曾以國子博士參議正樂。反對鄭譯等十二律旋宮和七調等正確主張，事見隋書音樂志中。

〔二〕隋書音樂志中載鄭譯語：「姑洗爲春，蕤賓爲夏，南吕爲秋，應鍾爲冬，是爲四時。」「今若不以二變爲調曲，則是冬夏聲闕，四時不備。是故每宮須立七調。」

律學新說卷之二

審度篇第一之上

臣所撰度譜〔一〕證古尺者，凡十二類，總若干萬言。於經史百家書中禮樂、名物、車服、器用，近取諸身，遠取諸物，凡有關涉於度數者，無不博採以爲證據。間有相傳之訛，亦與辨析，使之昭然無可疑焉。文煩不載，摘取數條，録於此篇，以見其大略云。

一曰證之以尺；二曰證之以步；三曰證之以鈔；四曰證之以錢；五曰證之以黍；六曰證之以粟；七曰證之以律；八曰證之以聲；九曰證之以身；十曰證之以體；十一曰證之以器；十二曰證之以物。

右十二條，同類相附，合成六條。

〔一〕度譜係朱氏所著律學四物譜之一章。參見附録律學四物譜序。

證之以尺步

通志曰：「夏禹十寸爲尺。成湯十二寸爲尺。武王八寸爲尺。」〔一〕

禮記王制曰：「古者以周尺八尺爲步；今以周尺六尺四寸爲步。」〔二〕

陳祥道曰：「六尺四寸者，十寸之尺也。十寸之尺六尺四寸，乃八寸之尺八尺也。」〔三〕

蔡元定曰：「周家十寸八寸皆爲尺。以十寸之尺起度，則十尺爲丈，十丈爲引。以八寸之尺起度，則八尺爲尋，倍尋爲常。」〔四〕

〔一〕引文出自卷三上、下。

〔二〕引文出自卷十三。

〔三〕引文出自禮書卷二十六。

〔四〕引文出自律吕新書卷之下度量權衡第十。

今按，說文曰：「十寸爲尺，八寸爲咫。」然則尺之與咫，二器之名也。以尺度物而計之，則曰一尺二尺；以咫度物而計之，則曰一咫二咫。孔叢子曰：「昆吾之劍，長尺有咫。」〔一〕史記曰：「肅慎之矢，長尺有咫」〔二〕是也。今人但知八〔三〕寸爲咫，而不知咫乃别是一物之名，而非尺矣。譬如量器，則鬴之非斛也；權器則秤之非戥子也。蓋尺、丈、斛、鎰之類，

皆以十爲數者也。咫、仞、尋、常、豆、區、鬴、鍾、銖、兩、斤、石，皆以四以八爲數者也。殷人以夏尺爲其尺之咫，故夏之一尺乃殷之八寸。是因之而益者也。周人以夏尺之咫而爲尺，故夏之八寸乃周之一尺。是因之而損者也。孔子謂殷因於夏，周因於殷，所損益可知，其此之謂歟！雖然，周人亦未嘗廢夏尺。故註疏家言，十寸之尺八寸之尺兼用，所謂長尺有咫是也。陳氏蔡氏謂以十寸之尺起度，則十尺爲丈，十丈爲引；以八寸之尺起度，則八尺爲尋，倍尋爲常。此言得之矣。

〔一〕引文出自卷中陳士義第十五。
〔二〕引文出自卷四十七孔子世家。
〔三〕八，原誤作人。

又按，王制曰：「古者以周尺八尺爲步。」所謂古者，指周公制禮之時也。所謂周尺，卽夏尺去二寸。通志、陳氏、蔡氏所謂八寸之尺是也。王制又曰：「今以周尺六尺四寸爲步。」所謂今者，指漢文帝命諸儒者撰王制之時也。所謂周尺六尺四寸，周字誤也。當作夏尺六尺四寸。蓋夏以十寸爲尺，周以八寸爲尺。周之八尺，卽夏之六尺四寸也。尺數雖殊，步則同也。漢儒撰王制，不曉周字誤，或謂古一步八十寸，今一步六十四寸，則比今多十六寸矣。或謂古一步六尺四寸，今一步五尺一寸二分，則比今多一尺二寸八分矣。

夫步由人足，古今無異也。而云古者一百畝，比今多四十六畝有餘，何哉？註疏家亦謂古者一百畝，比今多五十六畝有餘。蓋皆誤矣。

又按，周禮車人爲耒，六尺六寸，與步相中。射人及儀禮皆言量侯道以弓，謂之貍步弓。〔一〕人言弓長六尺有奇。司馬法及荀子皆言六尺爲步〔二〕，則周制未嘗以八尺爲步也。蓋戰國變亂之時，意欲兼并，取人田土，是故大其步法，乃以八尺爲步耳。云八尺者，卽八十寸，亦未嘗言以八寸爲尺也。設若彼以八寸爲尺，今以十寸爲尺，則彼八尺與今六尺四寸無異，而田畝里數又有何差別乎？漢文帝時儒者不見古文周禮等書，遂據戰國亂世之法，妄謂八尺爲步。雖太史公之流，尚亦惑於其說，謂六尺爲步者是秦始皇所制。何況於他哉！

〔一〕儀禮，參見卷十三、十六。

〔二〕所引司馬法見今存佚文。

小爾雅廣度篇曰：「跬，一舉足也。倍跬謂之步。」宋咸註曰：「司馬法六尺爲步，倍跬乃其大略。」（儀禮註云：「笴長三尺，與跬相應。」〔一〕然則跬爲三尺。詳見別卷，證之以器條下。跬者，俗呼爲一邁，音麥。）

國語單穆公曰：「人目之察度也，不過步武、尺寸之間；其察色也，不過丈墨、尋常之間。」〔二〕韋昭註曰：「六尺爲步，半步爲武。五尺爲墨，倍墨爲丈。八尺爲尋，倍尋爲常。」（爾雅云：「武，

迹也。」〔三〕詩云：「繩其祖武。」〔四〕又云：「履帝武敏。」〔五〕毛、鄭、朱皆以迹解之。儀禮註疏謂「中人足迹一尺二寸爲武，五武而成一步。」此云「半步爲武」，非是。）

荀子曰：「立視前六尺而大之，六六三十六，三丈六尺。」〔六〕

史記秦始皇本紀曰：「數以六爲紀，符、法冠皆六寸，而輿六尺，六尺爲步，乘六馬。」張晏曰：「水，北方，黑，終數六，故以六寸爲符，六尺爲步。」譙周曰：「步以人足爲數，非獨秦制然也。」索隱曰：「管子、司馬法皆云六尺爲步。譙周以爲步以人足，非獨秦制。又按，禮記王制曰：『古者八尺爲步』，今以周尺六尺四寸爲步，步之尺數亦不同。」

〔一〕引文出自卷十三「射自楹間」句注文。
〔二〕引文出自周語下。
〔三〕引文出自釋訓。
〔四〕引句出自大雅下武。
〔五〕引句出自大雅生民。
〔六〕引文出自大略篇。

今按：單穆公曰「目之察度也，不過步武之間。」荀卿曰「立視前六尺而大之，六六三十六尺。」然則荀卿所謂六尺者，步也；單穆公所謂步者，六尺也。故司馬法曰：「六尺爲步，步百爲畮。」〔一〕班固論建步立畮，亦祖之以爲說。則古者以六尺爲步明矣。王制言：「古者

以周尺八尺爲步，今以周尺六尺四寸爲步。」此與荀卿之說不同。故鄭氏註曰：「按禮制，周猶以十寸爲尺。蓋六國時多變亂法度，或言周尺八寸，則步更爲八八六十四寸。」太史公失於詳考，因漢儒王制之誤，遂謂六尺爲步者，乃秦始皇之所創制。夫步生於人之足跡，亘古至今無有異也。歷代改正朔，易服色，而豈能改易人之肢體，使步有盈縮哉！周以木王，木之數八，則八尺爲步。秦以水王，水之數六，則六尺爲步。若然，漢以火王，魏、晉以土、金王，其以七尺、十尺、九尺爲步可乎？此蓋馬遷之謬，譙周辨之當矣。俗謂五尺爲步，而黍尺六尺比今四尺八寸大略近之。劉歆六尺比今四尺四寸有奇，不亦太短乎？據六尺爲步之法以證古尺，則真僞可見矣。

〔一〕引文出自司馬法佚文。晦：畝本字。

又按：唐、虞及夏后氏之制步也，皆以夏尺六尺爲步。商以夏尺一尺二寸五分爲尺，而以商尺五尺爲步。周以夏尺八寸爲尺，而以周尺八尺爲步。置一尺二寸五分爲實，五因得六尺二寸五分。置八寸爲實，八因得六尺四寸。然則商之一步，乃夏尺六尺二寸五分也；周之一步，乃夏尺六尺四寸也。秦復古制，六尺爲步。自漢以來，步法或從六尺二寸五分，或從六尺四寸。今工部收藏寶源局所鑄量地銅尺，五尺爲步，今之五尺乃夏尺之

六尺四寸，周尺之八尺也。用紙條長五尺，置銅尺上，照銅尺兩端裁齊，將紙條折作八段，墨匙界令相均，於每段內界作八寸，共爲六尺四寸，卽夏尺六尺四寸也。夏尺八寸，均作十寸，卽周尺也。夏尺一尺二寸五分，均作十寸，卽商尺也。商尺者，卽今木匠所用曲尺。蓋自魯般傳至于唐，唐人謂之大尺，由唐至今用之，名曰今尺，又名營造尺，古所謂車工尺。韓邦奇曰：「今尺惟車工之尺最准，萬家不差毫釐，少不同則不利載。是孰使之然哉？古今相沿自然之度也。然今之尺則古之尺二寸也。所謂尺二之軌，天下皆同是也。以木工尺去二寸則古尺也。蓋魯般家相傳之尺，乃舜時同度之尺也。」〔一〕臣按：韓氏所謂車工，卽造騾車之匠人也。語云：「閉門造車，出門合轍」，指此尺而言也。此尺卽唐人所謂大尺。大尺去二寸，唐人所謂黍尺。唐六典曰：「凡度，以北方秬黍中者一黍之廣爲分，十分爲寸，十寸爲尺，一尺二寸爲大尺。」〔二〕臣嘗取秬黍極大者校之，則與六典合；中者校之，則不相合也。六典又云：「凡積黍爲度者，調鍾律、測晷景則用之。內外官司悉用大者。」〔三〕蓋唐制加黍尺二寸爲今尺，今尺去二寸爲古一尺無疑。韓氏之言信矣。尺中最古而可常用者，惟此尺耳。蓋此尺卽殷湯之尺也，去二寸卽夏禹之尺。夏禹之尺去二寸卽周武王之尺。是今一曲尺中包括三代之制，不待累黍而自明矣。且夫黃帝至於舜、禹，歷世因仍，未嘗損益，惟殷周始改統易朔而損益之道興焉。臣又因此以知

黃帝針經孔穴、舜同律度量衡皆與夏尺同，而禹之身爲度者，亦因夏尺而可想見也。自唐武德四年至今九百八十餘年，以開元錢校此曲尺，則尺未嘗改也。武德而上至魯般時亦尚未及千年，尺之無異從可知矣。又自魯般上至殷湯一千三百餘年，尺亦不過如此而已。范鎮所謂自隋唐以及五代，最爲亂世，而此物不變，則自秦至於三代又何疑哉！千歲之日，今日是也。夫此尺法天地自然中和之道，而爲萬世之準，則誠希世之寶，宜與河圖天球之類咸爲可珍可法者也。彼晉臣乃附會衰周冢律〔四〕，宋儒又依倣王莽僞錢杜撰周尺〔五〕，與世作則，豈不陋哉！嘗造尺之五尺，乃夏尺之六尺二寸半，而爲今之一步。若去其二寸半，即古所謂六尺爲步是也。然則曲尺八寸爲古一尺明矣。臣嘗依據古法，擬造三種步尺，謹附載於左方。

〔一〕引文出自恭簡公志樂卷一。

〔二〕〔三〕引文出自尚書户部卷第三金部郎中員外郎。

〔四〕指晉武帝太康元年，從汲郡魏襄王冢所得玉律。參見晉書律曆志上、隋書律曆志上。

〔五〕杜撰周尺：可能指北宋初依西京（洛陽）銅望臬古石尺制影表尺一事。參見宋史律曆志一。

夏尺六尺爲步。〔比嘗造五尺短二寸。〕

裁紙條與寶源局銅五尺一般長，乃界爲六十四段。每段爲夏尺之一寸，十寸爲尺，六十寸爲一步。外餘四寸不用。

商尺五尺爲步。〔即今營造五尺是也。〕

裁紙條與寶源局銅五尺一般長，乃界爲五十一寸二分。取其十寸，是爲商之一尺，五尺爲步。外餘一寸二分不用。

周尺八尺爲步。〔比營造五尺長一寸二分。〕

裁紙條與寶源局銅五尺一般長，乃界爲八十段。每段爲周尺之一寸，十寸爲尺。通長八十寸，是爲一步。無欠無餘。

右乃三代步尺。夏尺六尺爲步，當商尺之四尺八寸，當周尺之七尺五寸。商尺五尺爲步，當夏尺之六尺二寸五分，當周尺之七尺八寸一分二釐五毫。周尺八尺爲步，當夏尺之六尺四寸，當商尺之五尺一寸二分。其周步尺，即今工部寶源局銅五尺是也；商步尺即今工部營繕所營造五尺是也。將寶源局銅尺均作六尺四寸，除去四寸，即是夏尺一步。將寶源局銅尺均作五尺一寸二分，除去一寸二分，即是商尺一步。將寶源局銅尺均作八段，每段均作十寸，不必增損，即是周尺一步也。

右證之以尺步。

證之以錢鈔

會典云：「洪武八年，詔中書省造大明寶鈔。取桑穰爲鈔料，其制方高一尺闊六寸許。」〔一〕

會典又云：「凡織造段疋闊二尺，長三丈五尺。」〔二〕

臣謹按：見今常用官尺有三種，皆國初定制，寓古法於今尺者也。世人只知今尺而已，豈知寓古法哉！請詳言之。一曰鈔尺，卽裁衣尺，前所謂織造段疋尺也。此尺與寶鈔紙邊外齊，是爲衣尺，又名鈔尺。二曰曲尺，卽營造尺，前所謂方高一尺者也。此尺與寶鈔黑邊外齊，是爲今尺，又名曲尺。三曰寶源局銅五尺，卽上條所謂量地五尺也。此尺比鈔黑邊長，比鈔紙邊短，當衣尺之九寸六分。臣家收藏寶鈔數萬，大率同者多而不同者少。是以取其同者校尺，其不同者不可校也。校尺之法亦用紙條，自鈔紙邊外齊，用刀裁作一尺，均爲十寸，每寸均爲十分，是名衣尺。別取紙條，自鈔近邊黑道外齊，裁作一尺，均爲十寸，每寸均爲十分，是名營造尺。營造尺之八寸，裁衣尺之七寸五分，乃稽古度尺也。求古尺捷法：鈔外紙邊取齊，折爲四折，去一取三，是爲一尺。又法：鈔內黑邊取齊，折爲五折，去一取四，亦得一尺。宜知此捷法校對尤便也。

〔一〕引文出自明會典卷三十一。

〔三〕引文出自明會典卷二百〇一。

今制三種尺：

鈔尺卽裁衣尺。

銅尺卽量地尺。

曲尺卽營造尺。

古制三種尺：

商湯十二寸半之尺。

夏禹十寸之尺。

周武王八寸之尺。

黍法三種尺：

縱黍八十一分之尺。

斜黍九十分之尺。

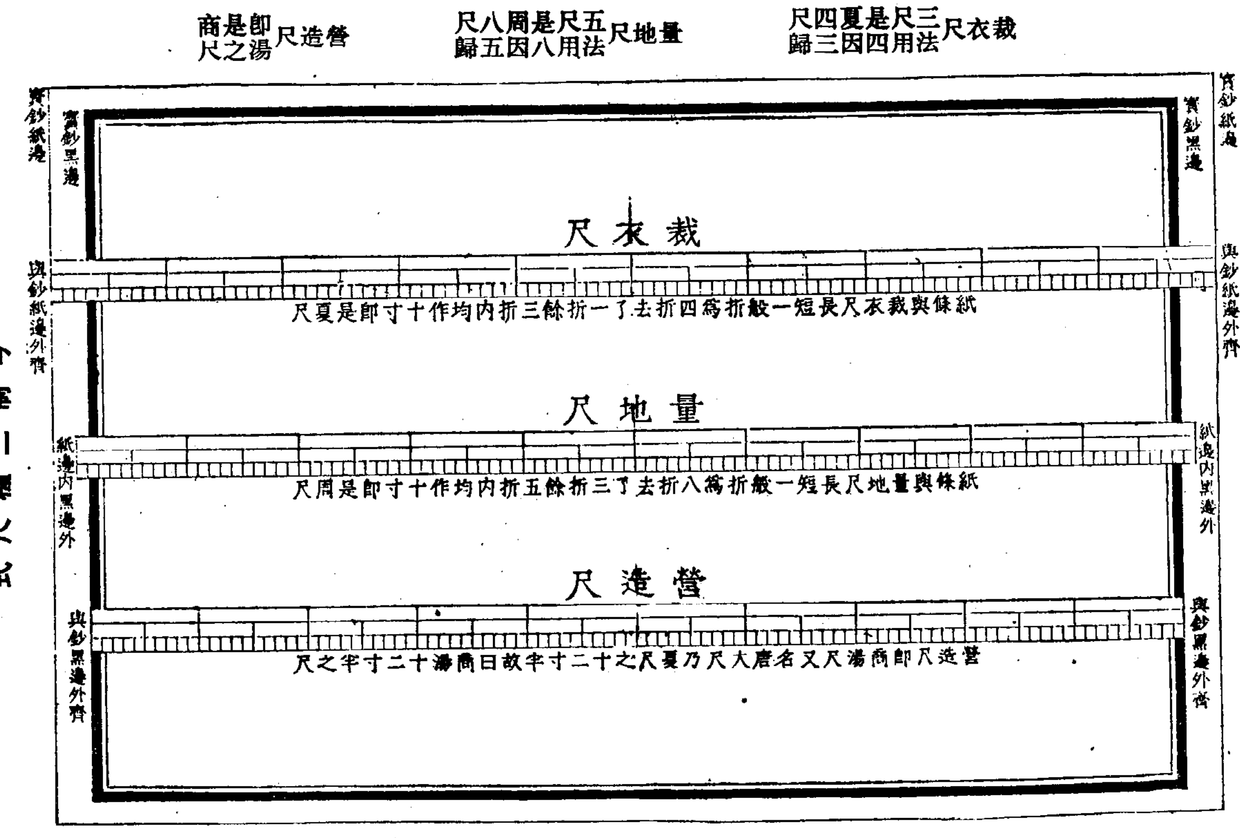
橫黍一百分之尺。

今制三種尺式

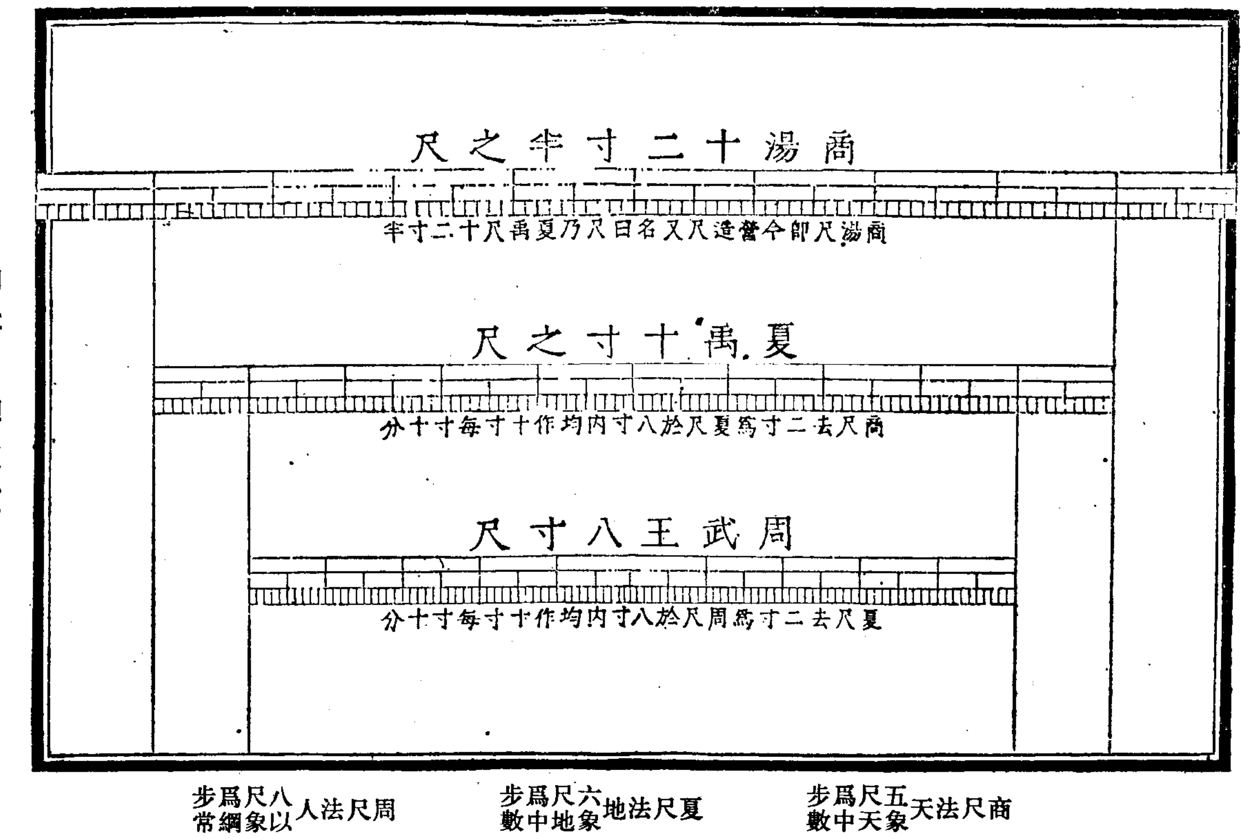
裁衣尺 三尺是夏四尺 用法因四歸三

量地尺 五尺是周八尺 用法因八歸五

營造尺 即是商湯之尺



古制三種尺式

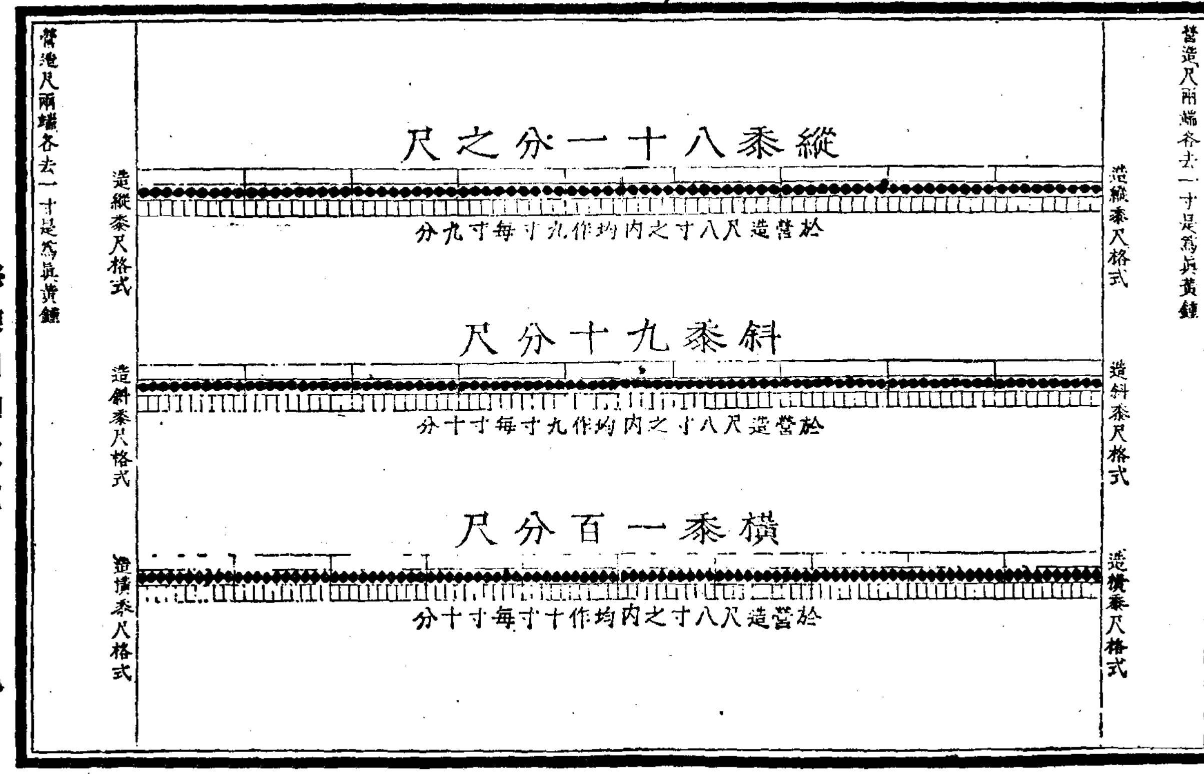


商尺法天象天中數五尺爲步

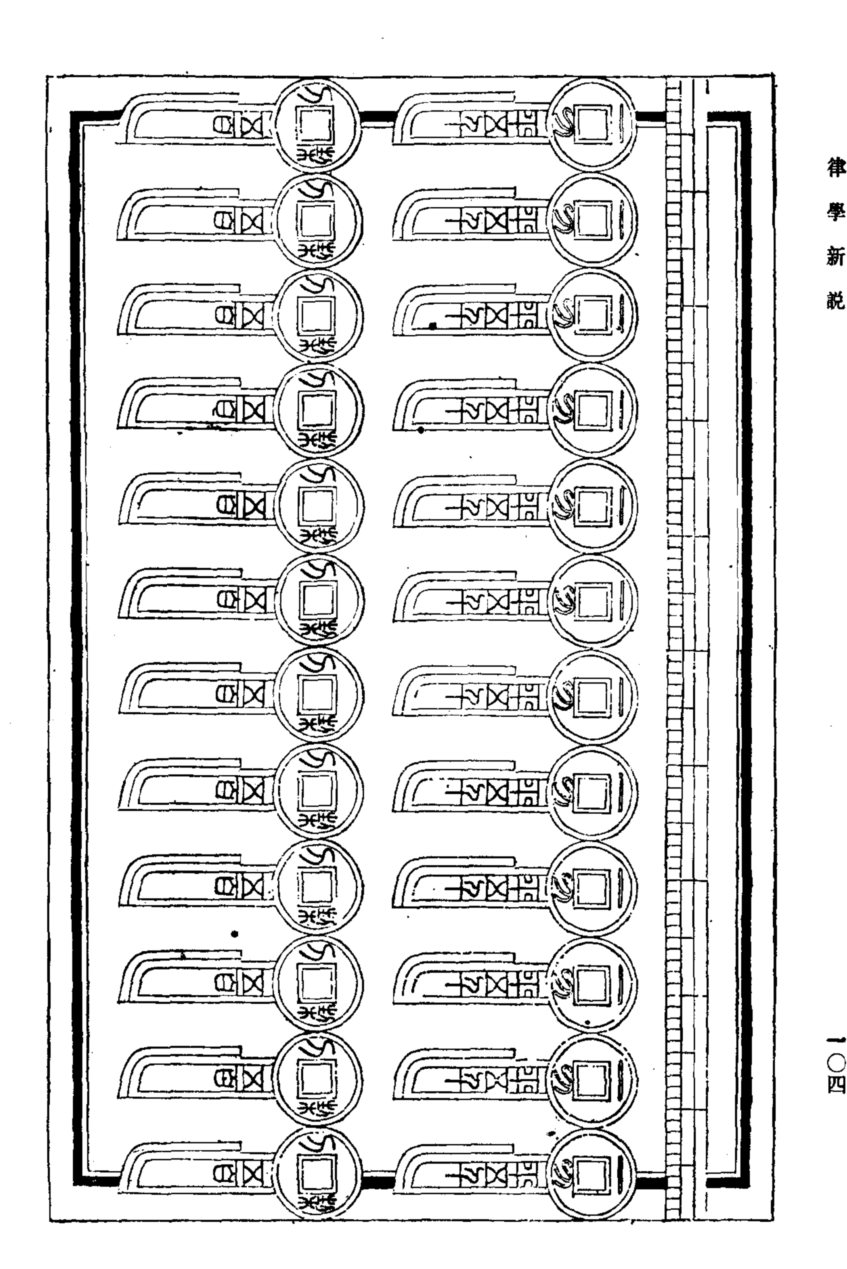
夏尺法地象地中數六尺爲步

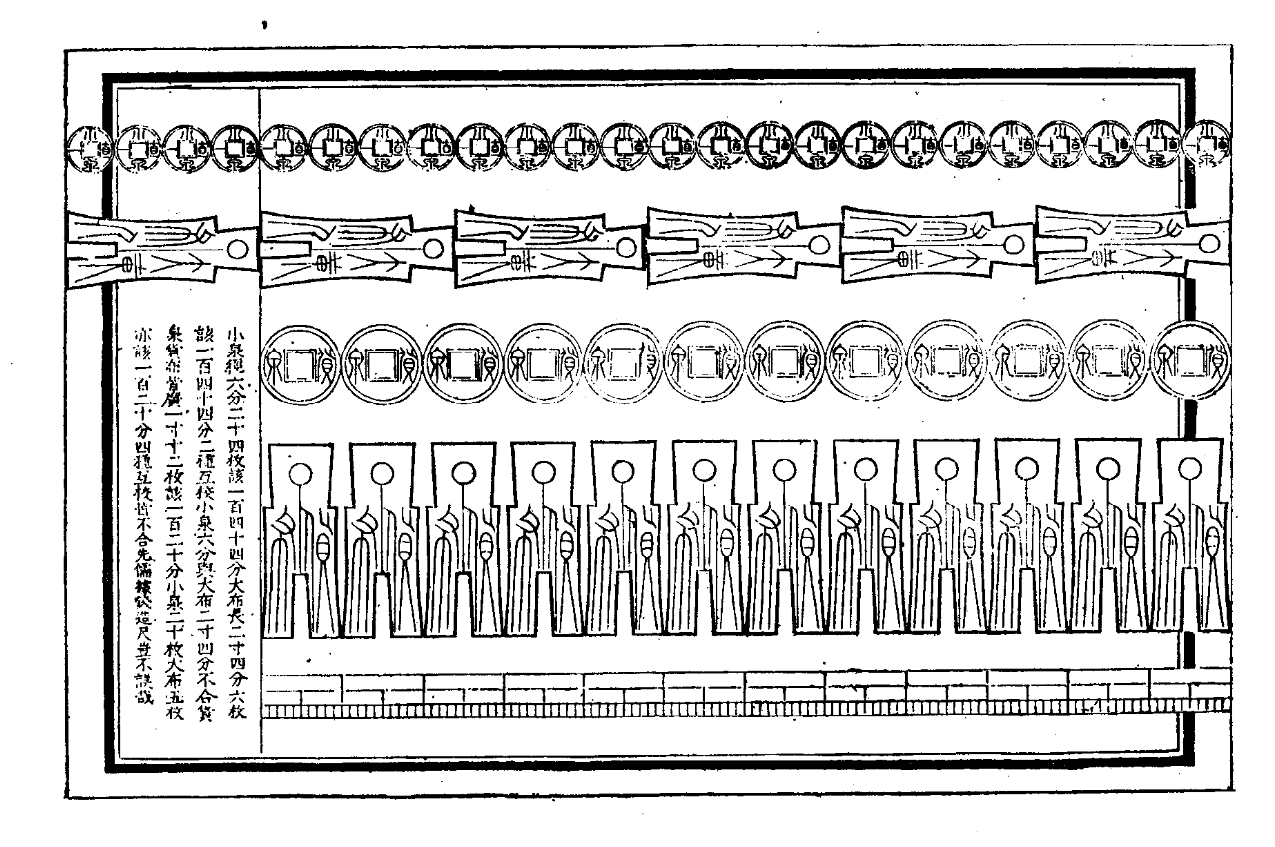
周尺法人以象綱常八尺爲步

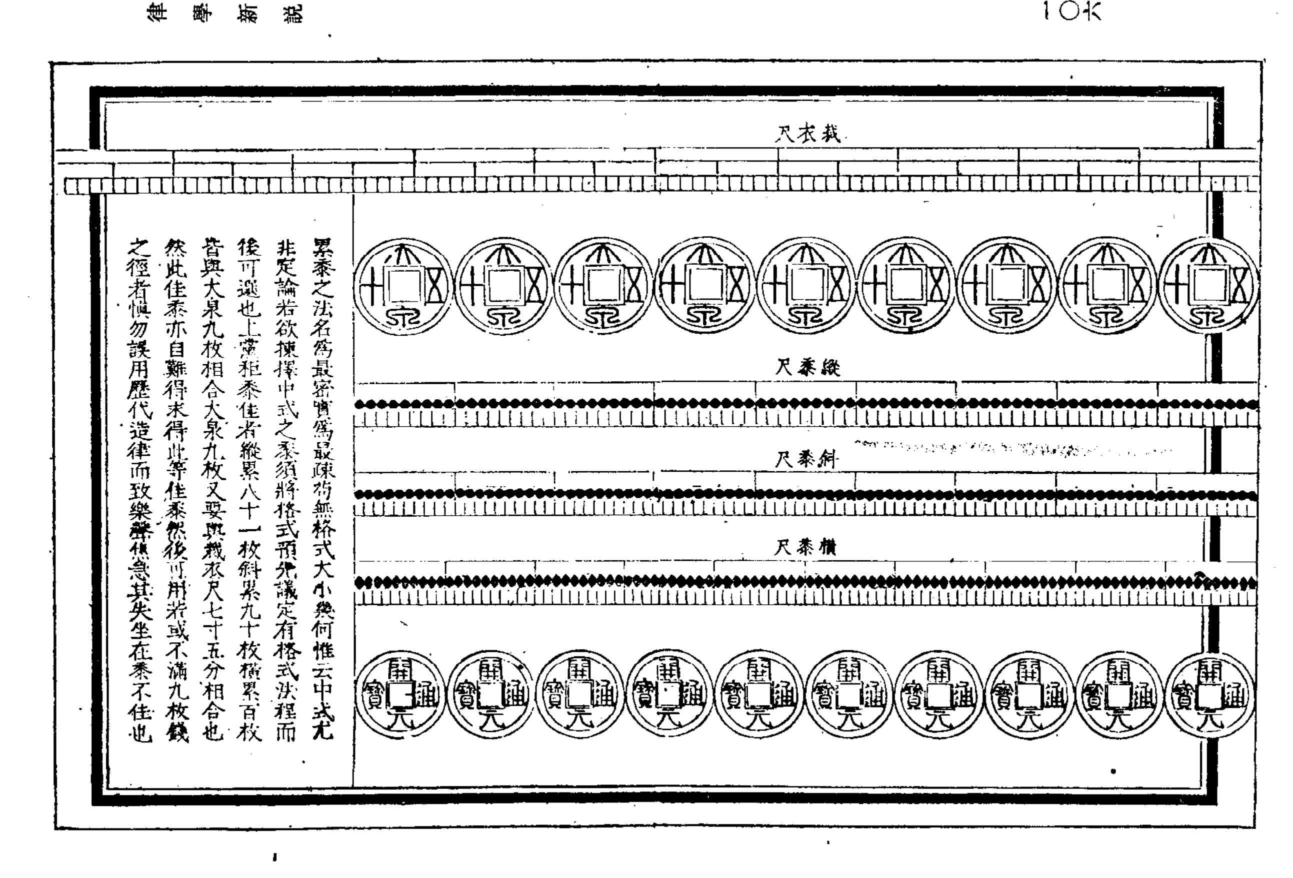
黍法三種尺式



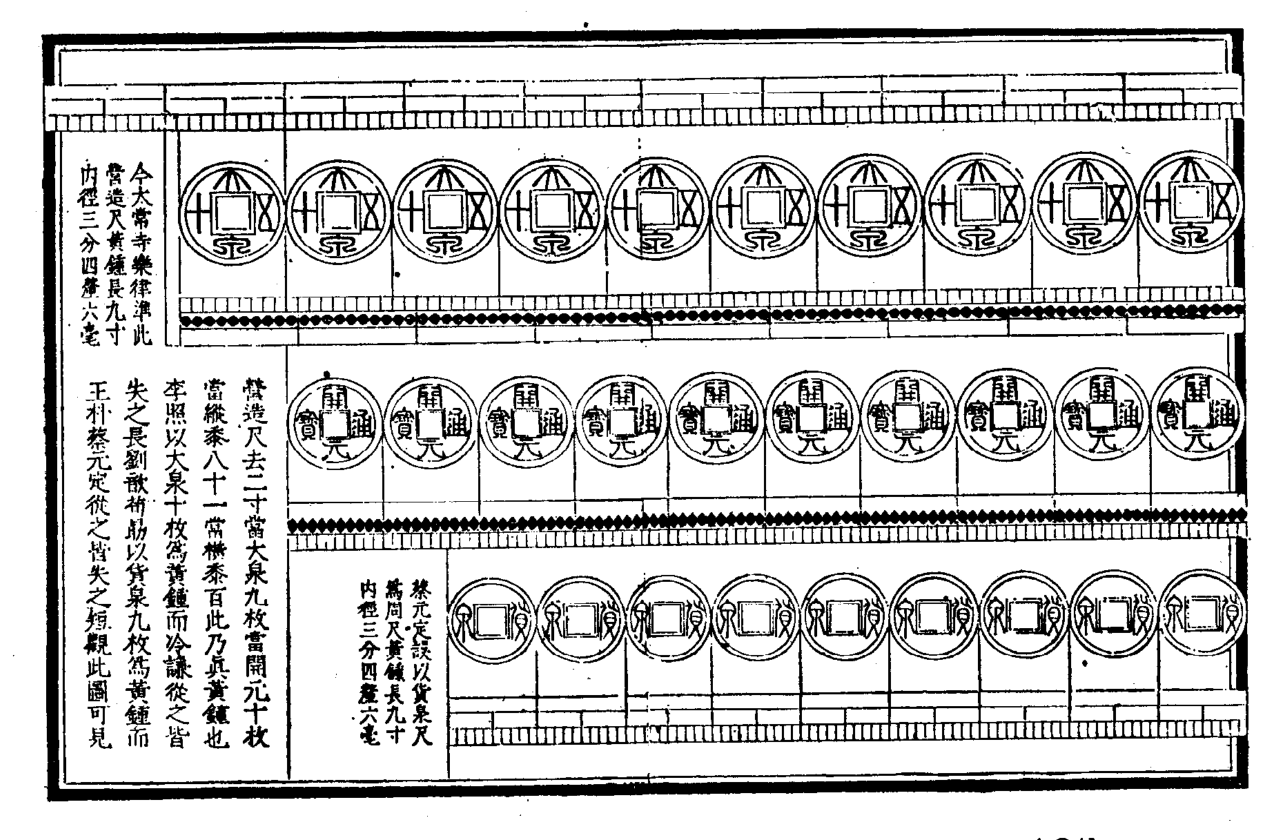
橫黍尺 夏后氏尺 唐尺之宗
斜黍尺 周王景尺 漢尺之宗
縱黍尺 軒轅氏尺 宋尺之宗
營造尺兩端各去一寸是爲眞黃鍾
營造縱黍尺格式
縱黍八十一分之尺
於營造尺八寸之内均作九寸每寸九分
營造斜黍尺格式
斜黍九十分尺
於營造尺八寸之内均作九寸每寸十分
營造橫黍尺格式
橫黍一百分尺
於營造尺八寸之内均作十寸每寸十分




小泉徑六分二十四枚該一百四十四分大布長二寸四分六枚
該一百四十四分二種互校小泉六分與大布二寸四分不合貨
泉貨布當廣一寸十二枚該一百二十分小泉二十枚大布五枚
亦該一百二十分四種互校皆不合先儒據錢造尺豈不誤哉



累黍之法名為最密實為最疎苟無格式大小幾何惟云中式尤非定論若欲揀擇中式之黍須將格式預先議定有格式決程而後可選也上黨秬黍佳者縱累八十一枚斜累九十枚橫累百枚皆與大泉九枚相合大泉九枚又要與裁衣尺七寸五分相合也然此佳黍亦自難得未得此等佳黍然後可用若或不滿九枚錢之徑者慎勿誤用歷代造律而致樂聲焦急其失坐在黍不佳也


今大常寺樂律準此
嘗造尺黃鍾長九寸
內徑三分四釐六毫
嘗造尺去二寸當大泉九枚當開元十枚
當縱黍八十一當橫黍百此乃眞黃鍾也
李照以大泉十枚爲黃鍾而冷謙從之皆
失之長劉歆祔劭以貨泉九枚爲黃鍾而
王朴蔡元定從之皆失之短觀此圖可見
蔡元定誤以貨泉尺
爲周尺黃鍾長九寸
內徑三分四釐六毫

凡錢初鑄，與制度合。再入模，卽縮小。是故選錢必選取合式者。偶得古錢甚佳，故載其式，選者考焉。按漢志：小泉徑六分，大泉、栔刀、錯刀，皆徑一寸二分，大布長二寸四分，貨泉徑一寸，貨布長二寸五分。今考惟錯刀、栔刀頗合式，大泉，貨泉等多不合式。大泉五十者，周錢也。其佳者，徑與錯刀、栔刀徑同，而錯刀、栔刀亦有不佳者。其大泉、栔刀、錯刀佳者，排十二枚當裁衣尺一尺，乃爲真也。開元通寶亦有真僞二種。其真者極大，僞者則頗小。須擇其極大者，排十枚當營造尺之八寸，乃爲真也。選者宜知。〔此段文字原在前四圖兩側。—馮注。〕

唐會要云：「高祖武德四年七月十七日，行開元通寶錢。歐陽詢製詞及書字，含八分、篆、隸三體。其錢徑八分，得輕重大小之中。」〔一〕今按：開元通寶乃錢之名，非年號也。鑄自唐初武德四年，此錢一出，則五銖廢矣，蓋世間第一等佳錢。今人因見錢文作開元通寶，以爲玄宗開元年鑄，非也。凡校尺，選錢之最佳者，其字體端楷，文質分明，肉好停均，匡郭齊整，方爲真正開元錢也。其民間私鑄者則反之，俗所謂低錢也。然千萬中好者尚無一二，蓋年代既遠，真者愈少，僞者愈多，尤宜細辨，慎勿誤用也。若窖中所獲者，必須滌去銅銹，揩磨乾浄，乃可校焉。若帶銅銹校之，則釐毫不審矣。凡諸錢中，惟此等錢得其中制，貨泉等錢則頗小，五銖等錢則頗大，樣制失中，雖佳無用。其開元錢宜以多多俱同

者爲中，或有微大及微小者，摘去之。別有一種，背後增一字，俗呼五字開元。此係武宗會昌年間各州私鑄，非真開元也。夫開元非有意同今尺也，同乎秬黍耳。秬黍則自古至今有常不變者也。易曰：「神農氏作耒耨之利，以教天下。日中爲市，聚天下之貨，交易而退，各得其所。」〔二〕然則秬黍之生，錢貨之起，蓋自上古已有之矣。上古之錢雖不可見，此時之秬黍猶昔日之秬黍也。是故一黍之廣而爲一分，十分爲寸，則錢之外徑也。劉歆誤以秠黍〔三〕爲秬所造，泉布失於狹小，有乖古制，不足爲法。五銖等錢，歷代變更，亦無定體。所可法者，惟開元錢而已。臣家收藏古開元錢，樣製甚大，市賣者皆不及，亦難得之貨也。伏覩先朝嘉靖錢、隆慶錢及見行萬曆錢，皆徑八分，與古開元錢同。近日得古錢十餘種，形如貨布而短，上有太昊、高陽等文，世人多未識。校之廣八分，與古開元同。蓋希世之寶，不計年代矣。

〔一〕引文出自卷八十九。

〔二〕引文出自繫辭下。

〔三〕秠黍：秠，音pī，黑黍的一種。朱載堉對秬和秠的考證研究，詳見後文。

今營造尺八寸，當開元十枚。

夏尺十寸，當開元十枚。

商尺八寸，當開元十枚。
周尺十寸，當開元八枚。
今裁衣尺十寸，當大泉十二枚。
漢尺十寸，當大泉十枚。
唐尺八寸，當大泉九枚。
宋尺九寸，當大泉十枚。
右證之以錢鈔。

證之以黍粟

隋律志曰：「上黨之黍，有異他鄉，其色至烏，其形圓重，用之爲量，定不徒然。正以時有水旱之差，地有肥瘠之異，取黍大小，未必得中。按許慎解，秬黍體大，本異於常。疑今之大者，正是其中者耳。」

程頤曰：「黃鍾之聲，亦不難定。世自有知音者，將上下聲考之，既得正，便將黍以實其管，看管實得幾粒，然後推而定法可也。古法：律管當實千二百粒黍。今羊頭山黍不相應，則將數等驗之，看如何大小者方應其數，然後爲正。昔胡先生定樂，取羊頭山黍，用三等篩子

篩之，取中等者，特未定也。」〔一〕以律管定尺，乃是以天地之氣爲準，非秬黍之比也。秬黍積數在先王時，惟此適與度量合，故可用。今時則不同。

〔一〕引文出自二程全書中河南程氏遺書第二上。文中胡先生指胡瑗。胡瑗，北宋教育家，字翼之，學者稱安定先生。曾參議樂律，著有景祐樂議等。宋史有傳。

辨疑曰：古上黨郡，今山西潞安府是也。境内産五色黍，其黑色黍復有數種：軟黍堪釀酒者名秬；硬黍堪炊飯者名穄；一稃内二顆黍名秠。律家所用惟秬而已。穄與秠弗堪用，或誤用之，非也。古云秬黍中者，蓋謂揀選中用之黍，非謂中號中等之黍。俗語選物曰：某物中，某物不中，此中亦非指中等也。古之遺語豈不然乎！或曰：中讀去聲，謂中式也。其義亦通。詩曰：「誕降嘉種，惟秬惟秠。」〔二〕又曰：「實堅實好，實穎實栗。」〔三〕既用一嘉字，其義已括盡。堅、好、穎、栗，不過形容其嘉而已，則知異常者方爲嘉種也。且秬之爲言，巨細之巨也。聞其名則其形可想見矣。蓋謂頭等大號者爲佳，非以次等中號者爲佳也。古人稼穡，況又異常；今之稼穡，未及古人。若選大黍，庶近乎中；若用中黍，則失之小。隋志、宋儒論之當矣。不論古今，概用中黍，非也。夫黄鍾之律生於尺，而尺乃生於黍者也。黍大則尺長，而由是黄鍾之聲遂濁；黍小則尺短，而由是黄鍾之聲遂清。夫黄鍾，宫音也，最長最濁是其本音，則黍之最大者是乃真秬黍耳。劉歆、荀勗、王朴之流，皆

不知此理而泥於漢志中黍之文，遂致所累之尺短，所造之樂哀，非中和之聲矣。此不可不辨也。爲今之計，且從蔡氏之說，多截竹管，權擬黃鍾，復用人聲與管相較。[三]聲是而黍非，則易以大黍，大之而益大，至於大不得，斯則黍理已盡，若管內猶不滿，乃管之非真而當從黍也。若非證之以人聲，則黍未免失之小。若非忖之以黍數，則管未免過乎大。人聲、管黍，互相校正，於理極精，古之神瞽考中聲之遺法，大抵如此。程頤所謂「以上下聲考之」，則中聲可定矣。總而言之，寧擇大黍，遷就人聲，切忌人聲遷就中黍，不可復蹈劉、荀、王氏之故轍耳。詳味頤「特未定也」之一言，則知胡瑗坐誤用中黍之弊，後學當以爲誡也。黃鍾之尺，縱黍累者則長八十一分；橫黍累者則長百分。昔人誤謂九寸乃九十分，是以縱累則管太長，容黍却有餘；橫累則管太短，容黍卻不足；皆不能合千二百黍之說，蓋惑於漢志之謬也。以上一節，其說創於何瑭，而臣父深然之。古來無此議論，蓋自我朝爲始，而律呂精義之所由作也。或曰：九分爲寸，原爲三分損益設也。今既不用三分損益，猶用九分爲寸，何也？答曰：黃鍾九寸，空圍九分，皆取法於縱黍陽數，古人造律之初意也。故三分損益之法可廢，而九分爲寸之法不可廢也。凡欲造律，先求古錢，次求真黍，後求美竹。古錢洛陽多有，不難得也，然須多得，擇取好者可也。一二枚錢不足憑據，惟真黍頗難得，中式者乃真耳。其一稃二粒者，名爲秠，非秬也，慎勿誤用。隨處

有美竹，在人擇之耳，不必拘於金門山也。

〔一〕〔二〕引句出自大雅生民。

〔三〕參閱律呂新書卷之下造律第一。

詩云：「維秬維秠。」秬、秠二種，皆佳黍也。秬屬陽，其數奇；秠屬陰，其數偶。陽者，丈夫君子之象也；陰者，妾婦小人之象也。聖人扶陽抑陰，故取法於秬，而不取於秠。然先儒多不識，遂使二種無別。若許氏說文、鄭氏周禮註、班氏白虎通、劉氏說苑、鍾律書之說，則皆指秠爲秬。〔一〕考其承訛踵謬，亦有因也。夫鄭註周禮，以一稃二米者爲秬，誤矣；然非鄭誤，因許氏之誤也。許氏蓋因班氏之誤，而班氏又因劉氏之誤也。今何以知其誤？按王莽本傳，天鳳六年初，獻新樂於明堂、太廟。或聞其樂聲，曰：「清厲而哀，非興國之聲也。」〔二〕以此觀之，則知劉歆爲莽造律、度、量、衡，取陰黍以爲法，其誤甚矣。夫陰黍者，偶數之黍也，一稃則二粒，其名曰秠。秠者，匹也，言兩兩相匹也，其粒小於陽黍。陽黍者，奇數之黍也，一稃惟一粒，其名曰秬，秬者據也，言一一可據也，其粒大於陰黍。噫！古人釀秬鬯而爲祼，準秬黍而爲律，何嘗用秠哉！不取於秠者，貴陽賤陰之義。夫貴陽而賤陰，君子之道也。陰黍種雖稀罕，非君子所貴也，其所貴者，即今常種黑黍是也。然陰黍甚少，人皆不識，臣亦素未之見。竊意古有是物，今豈無之？殆格物未博耳。

或者指爲瑞異，非也。必求見之，以決此疑。萬曆庚辰仲秋既望，乃差人詣上黨之境，求而得之。其穗狀似黑黍，一一胞中，皆含二粒，兩兩相竝，露而不落，土人謂之鴛鴦黍，又謂之黑格櫺黍。蓋其鄉音如此，格櫺者，謂其胞也，胞卽所謂秠也，是一秠二粒，非一粒二米也。舊說不曰一秠二粒，而言一秠二米者，文略而義通也。後儒不解其義，別求一粒中二米者，則妄矣。此黍頗長，亦有圓者，光澤如漆，甚可愛也。臣以其種種之，遂獲數斗，固非難得之物。嘗準此黍造尺，比較貨泉貨布，正與史志分寸全合，故知劉歆誤用者陰黍耳。晉荀勗用歆尺爲法，以造樂器。阮咸譏其聲高而悲，乃亡國之音也。非尺短所致歟？是故此尺或謂之漢前尺，以劉歆作之也；或謂之晉前尺，以荀勗述之也。二名當矣。宋儒深信，以爲周尺，則非也。臣嘗詳考之。自漢至於宋初，其樂往往失之焦殺，蓋由惑於班志律法故爾。夫尺短則聲高，尺長則聲下，此乃自然之理。近代諸儒議律，每患樂聲太高，欲使之下，而又深信貨泉之尺以爲周制。此所以律、度、量、衡之法不能相一也，反歸罪於秬黍，謂世間無真者。若曰毋必之於秬黍則得之，若曰秬黍云乎哉，吁！亦過矣！

〔一〕許氏，指許慎。鄭氏，指鄭玄。班氏，指班固。劉氏，指劉向、劉歆父子。說苑爲劉向著作。鍾律書爲劉歆著作。

〔二〕引文出自漢書王莽傳。

古者由律累黍以生尺，今則由黍累尺以求律，故或者多笑之，謂若泝流而探源也。噫！泝流探源，取則不遠，寧無愈於舍流而但以意揆其源哉！夫土木之性，本非方圓，匠者規矩之則方圓定矣。人之聲音，本非中和，聖人調協之則中聲出矣。律呂者，調協中聲之具也；累黍者，考定律呂之準也。是故古有累黍之法，豈特爲彼一時製秤、尺、斗、斛設哉！正欲使百世之下，由夫累黍可以見律耳。總然，歲有凶豐，地有肥瘠，種有長短小大圓橢之不同，在人擇乎中者可也。宋蔡元定不達此理，蓋因漢志橫累九十黍爲黃鍾所誤，其於圍、徑、積實，參考不協，則又操兩可之説曰：莫若且多截管，權擬黃鍾，但憑候氣人聲，以爲信驗，勿必之於累黍則得之矣。夫候氣乃荒唐之所造，人聽無憑據之中聲，舍累黍無一定之法度。嗚呼！蔡氏此説，在其書中最爲謬妄者也。近世迷者，反從而善之，何哉？或問：畫工貌物，孰易孰難？答曰：鬼神易，犬馬難。何故？貌物欲其似也，鬼神無證故易，犬馬有證故難。夫律家累黍制管，犬馬之類也；候氣審音，鬼神之類也。昔之狂伶妄瞽，造爲無稽之言，以神其術，欺罔衆愚，使人莫可致詰，歷代信之不疑，則是難其所易，而易其所難也，不亦謬哉！竊謂律學當以窮理爲先，理明而後數定，數定而後制成，制成而後音和，音和而後氣應。以候氣審音爲造律之本者，迂愚之論也。故曰考究此理，勿事空言，必以累黍爲本。擇黍累尺之法已見上文錢鈔尺圖條下。

臣所撰黍譜，文煩不悉載，載其序云：「管子曰：『以夏至日始，數四十六日，夏盡而秋始而黍熟。天子祀於太祖，其盛以黍。黍者，穀之美者也；祖者，國之重者也。』〔一〕家語：『孔子侍坐於魯哀公，賜之桃與黍焉。孔子先食黍，左右皆笑之。公問，孔子對曰：「夫黍者，五穀之長也，郊廟之禮以爲上盛。」』〔二〕隋李士謙嘗集宗黨，盛饌盈前，先爲設黍曰：『孔子稱黍爲五穀之長，古人所尚，寧可違乎！』〔三〕然黍見於經史者非一，而其種類亦多，形有陰陽奇偶、小大黏硬之異，色有青黃赤白、濃淡純駁之殊，又有牛馬鶯鴿等名，稙穉重穋等類。爾雅、方言未能悉載，農書、食經、本草未能盡錄也。律家所用，特秬黍一種而已。其一稃二米者，非秬也，先儒用之誤矣。」

〔一〕引文出自管子十行無注本輕重己篇。
〔二〕引文出自孔子家語卷五。
〔三〕事見隋書卷七十七李士謙傳。

附錄羊頭山新記曰：「羊頭山，在今山西之南境，澤、潞二郡交界，高平、長子、長治三邑之間。自山正南稍西，去高平三十五里；西北去長子五十六里；東北去長治八十里。所謂嶺限二郡，麓跨三邑也。山高千餘丈，旁礴數十里。其巔有石，狀若羊頭，覷向東南，高闊皆六尺，長八尺，餘山以此石得名焉。石之西南一百七十步，有廟一所，正殿五間，殿

中塑神農及后妃太子像，皆冠冕若王者之服。按神農時尚未有衣冠之制，不若設木主爲宜耳。此殿以南，屬澤州高平縣豐溢鄉團池北里；殿之西北，屬潞安府長子縣義豐鄉柵村里；殿之東北，屬潞安府長治縣八諫鄉施莊里。故俗說云：前簷滴高平，後簷滴長子，謂此也。殿西稍北二十步，有小坪，周八十步；西北接連大坪，周四百六十步，上有古城遺址，謂之神農城。城內舊有廟，今廢。城下六十步有二泉，相去十餘步，左泉白，右泉清，泉側有井，所謂神農井也。二泉南流二十步相合而南。寰宇志云：「神農嘗五穀之所，上有神農城，下有神農泉。」〔一〕後魏風土記云：神農城在羊頭山，其下有神農泉，皆指此也。地名井子坪，有田可種。相傳神農得嘉穀于此，始教播種，謂之五穀畦焉。廟之西北一里許，有黑龍池；東北三里許，有白龍池；東南二里許，有金龍池。此三池惟金龍池大而且深。高平志云：「金龍泉闊丈餘，舊傳有二魚，時躍於泉，遇雨即飛去，疑龍也。」〔二〕山之正東稍南一里餘有泉，甚清；泉西半里許有梵刹，曰清化寺，建自後魏孝文帝太和之歲。初名定國寺，北齊改名弘福，隋末寺廢。唐武則天天授二年重建，改今額。有碑，乃唐鄉貢明經牛玄敬撰并書，其略曰：「此山，炎帝之所居也。昔者攝提紀歲之後，燧人化火之前，穴處巢居，茹毛飲血。爰逮炎皇御宇，道濟含靈。念搏殺之虧仁，嗟屠戮之殘德；尋求旨味，以替羶腥，遍陟羣山，備嘗庶草。屆斯一所，獲五穀焉。記此靈奇，顯

其神異，石類羊首，遂立爲名。於是創制耒耜，始興稼穡。調藥石之溫毒，除療延齡；取黍稷之甘馨，充虛濟衆。人欽聖德，號曰神農；歷代崇恩，峯亭亨廟其山也。左連修嶺，橫亘嶂而峙滄波；右接遐峯，列長關而過絳闕。烈山風穴，泛祥氣而氤氳；石鼓玉泉，洩雲雷而隱軫。芬敷花藥，春夏抽丹；蓊鬱松蘿，秋冬聳翠。人天交集，仙聖遊居；譬鷲嶺之靈宮，猶鹿苑之佳地。播生嘉穀，柱出茲山矣。」字乃行書，遒勁可觀，頗類聖教序。其𠕁、〇等文，非篆非隸，蓋武氏〔三〕所製字也。碑陰識云：「所有當寺，方圓八里。東至秦關古道，下面東西石楞並虎谷南，高僧嶺所管。南至團池，古羔分水。西至秦關柵村道，下面東西石楞並古尼寺，下平取正。北至雙浮圖下古道。以上所管，永記於銘後。」凡七十五字，詢訪遺蹟，多不可曉。問僧，但云：「四至以裏，田泉林木，皆屬本寺。舊時僧無租稅。有司尊炎帝，故禁民樵採。數十年前，木皆合抱，彌滿山谷。近來禁弛，盜伐幾盡。寺僧賦役，同於俗甿。」蓋有不勝其苦者矣。寺東五六里有水焉，俗呼爲長河。高平志云：「長河在縣東北，南流入丹水。河渠渺遠，環帶縈紆。」〔四〕夏秋之交，衆溪合流，水勢若江海，渡者艱危。至冬始涸。愚按水經註云：「長平水，出長平縣西北小山。」〔五〕今此水在縣東北，非古所謂長平水也。山之西二十里曰丹朱嶺，其古之丹林歟？水經註引山海經云：「沁水之東有林焉，名曰丹林，丹水

出焉。卽斯水矣。」〔六〕又引地理志云：「高都縣有莞谷，丹水所出，東南入絕水是也。」又引竹書紀年云：「晉出公五年，丹水三日絕，不流。幽公九年，丹水出，相反擊。卽此水也。」〔七〕考其時在白起、趙括之前，已有丹水之名。高平志引方輿勝覽云：「白起坑趙卒，血流成河，故名丹水。」〔八〕又云：「丹朱嶺在縣北四十里長子縣界，以堯長子丹朱得名。」〔九〕此二說皆謬。蓋本丹林年久伐盡，不復有林矣，遂訛爲丹嶺，而朱乃後人妄加耳。長子讀如長短之長，見顏師古漢書註。春秋左傳云：「魯襄公十八年，晉人執衞行人石買于長子，執孫蒯于純留。」竹書紀年云：「梁惠成王十二年，鄭取屯留、尚子」。〔一〇〕屯留卽純留，尚子卽長子，古音相近互用，無關於丹朱也。是時鄭已滅矣，此云鄭者，蓋韓懿侯也。見史記韓世家註。又西二十里曰傘蓋山，泫水出焉。山西通志云：「傘蓋山在長子縣西南五十里，以形似名。下有水，名泫水。」〔一一〕水經註云：「泫水，導源泫氏縣西北玄谷，東南流逕泫氏故城南而東，會絕水，亂流東南，入丹水是也。」〔一二〕寰宇志云：「神農嘗五穀之所，上有炎帝廟，南帶太行，右有繖蓋山。」〔一三〕卽此山也。又西北三十里曰發鳩山，山下有泉，泉上有廟。宋政和間，禱雨輒應。賜額曰「靈湫」，蓋濁漳水之源也。廟中塑如神女者三人，傍有女侍，手擎白鳩。俗稱三聖公主，乃羊頭山神之女，爲漳水之神。漳水欲漲，則白鳩先見，使民覺而防之，不致暴溺。羊頭山神，指神農也。然白鳩事，諸志

未載，以其近怪，故不語耳。愚按：山海經云：「發鳩之山，漳水出焉。有鳥名曰精衞。炎帝少女，遊於東海，溺而不返，化爲此鳥，常銜西山木石以堙東海。」〔一四〕故陶詩云：「精衞銜微木，將以塡滄海。」〔一五〕蓋用此事。然則俗語亦有所本矣。周禮職方氏曰：「冀州，其川漳，其浸潞。」許氏說文曰：「潞，冀州浸也。上黨有潞縣。」闞駰曰：「潞水爲冀州浸，卽濁漳也。」〔一六〕後漢書註引上黨記，亦謂潞卽濁漳。然則清漳爲漳，濁漳爲潞明矣。山西通志云：「潞水在潞城縣東十五里，微子城發源，西流合濁漳。」此說非也。潞爲冀州巨浸，豈小水耶？濁漳卽潞，近乎理矣。潞水逕羊頭山西北，去山五十里。山之陰，凡有泉皆北流入於潞水；山之陽，凡有泉皆南流入於丹水。古所謂泫氏者，卽今高平也。所謂高都者，卽今澤州也。羊頭山在太行之北一百五十里衆山最高處，俯視太行，猶在下矣。高平志云：「羊頭山在縣北四十里，危峯秀拔，勢凌霄漢。」〔一七〕日夕，諸山俱暝，而此峯返照猶光，故俗傳此山比天下名山高三尺。然非山高，地勢高耳。秦并天下置郡縣，以此地極高，與天爲黨，故名上黨郡。卽今潞安府及澤州所屬，皆古上黨郡地。至隋，仍置上黨縣，屬潞州。今之長治縣，卽舊上黨縣也。山之東南八里，曰故關村。村之東二里，曰換馬鎭。鎭東南一里許，有古冢。垣址東西廣六十步，南北袤百步，松柏茂密，相傳爲炎帝陵。有石欄石柱存焉，蓋金元物也。愚按：路史神農氏七十世有天下。軒轅氏興，受

炎帝參盧禪，封參盧於潞，守其先塋，以奉神農之祀。參盧之後，政衰，其國浸削，至春秋時爲晉之附庸焉。蓋因國小，無綱紀禮法，而民俗鄙陋，頗同夷狄。然以火王，猶知尚赤，故謂之赤狄潞氏。潞子嬰兒娶晉景公之姊伯姬爲夫人，其臣酆舒專政，虐伯姬而殺之。魯宣公十五年夏六月，晉荀林父帥師滅潞。事載左傳。今潞城縣東北四十里有古潞城，即其國也。其國至神農塚一百六十里，此爲先塋，理或有之。又按：神農塚天下有二焉，其一在湖廣衡州府酃縣，載於祀典，每三歲遣官祭。其一即此塚，元成宗大德九年亦嘗遣祭，禁樵採。然南北二塚相去三千里，世代久遠，是否真僞，莫知其詳。今此墳側有神農廟，有司歲時致祭焉。又按：諸志凡羊頭山，以形命名，隨處有之。在冀州之域者有三：其一即此山；其一在汾州西北十五里，見一統志〔一八〕；其一在古穀遠縣，沁水所出，見漢書及水經註〔一九〕，今沁源縣綿山是也。神農嘗穀之所亦有三焉：其一即此處；其一在潞安府東北十三里百穀山；其一在隰州東四十五里合桑村，有古穀城、穀臺是也。若夫神農廟宇，在處尤多，茲不足紀，蓋皆鄉民積年私建，謂之行祠云。律家考秬黍，率曰羊頭山。叩其詳，多不知，附此以資談論而已。

〔一〕〔一三〕 此處寰宇志，或即指太平寰宇記。引文可參閱太平寰宇記卷四十五。寰宇通志卷八十二無神農城記載，只有神農井記載，與此處引文不合。

〔二〕〔四〕〔一七〕高平縣志，未見到明版。據清順治戊戌年版本，引文止於此處，供參考。
〔三〕武氏，指武則天。
〔五〕〔六〕〔七〕〔一三〕引文出自水經註卷九。
〔八〕〔九〕引文出自高平縣志卷一。
〔一〇〕引文出自卷下。
〔一一〕引文出自卷二。
〔一四〕引文出自北次三經。
〔一五〕引句出自陶潛讀山海經。
〔一六〕引文出自十三州志。
〔一八〕即大明一統志，見卷二十一。
〔一九〕見卷九。

臣謹按：羊頭山，距懷慶約兩日可到，而所産黍粟則相去遠矣。然不止此山，凡山西一省稼穡皆勝舊說，所謂北方子穀秬黍是也。律家特重羊頭山者，亦猶詠甘棠，慕召伯之德云耳。神農播百穀，是以爲名。區舉此一隅，三隅見矣。智者於山西，不拘何處擇佳黍可也。愚者拘於羊頭山黍，而不擇其可否，此與癡人前說夢何異耶？

淮南子曰：「秋分蔈定，蔈定而禾熟。律之數十二，故十二蔈而當一粟，十二粟而當一寸。律以當辰，音以當日。日之數十，故十寸而爲尺，十尺而爲丈。」〔二〕

〔一〕引文出自卷三天文訓。

許氏說文曰：「㮚，嘉穀實也。從卤從米。孔子曰：『㮚之爲言，續也。』」又曰：「禾，嘉穀也。二月始生，八月而熟，得時之中，故謂之禾。」又曰：「春分而禾生。日夏至，晷景可度。禾有秒，秋分而秒定律數。十二秒而當一分，十分而寸。故諸程品皆從禾。」又曰：「禾之秀實爲稼。莖節爲禾。一曰：稼，家事也。一曰：在野曰稼。」「可收曰穡。」又曰：「稷，齋也。五穀之長也。」秫則「稷之黏者。」「虋，赤苗嘉穀也。」「芑，白苗嘉穀也。」〔一〕

〔一〕引文分別出自㮚、禾、稱、稼、穡、稷、秫、虋、芑各字釋文。

爾雅註疏曰：「虋，赤苗。今之赤粱粟。芑，白苗。今之白粱粟。皆好穀。」〔一〕案詩大雅生民云：「誕降嘉種，維秬維秠，維穈維芑。」故此釋之也。虋與穈音義同。虋卽嘉穀赤苗者。郭云：「今之赤粱粟。」芑，卽嘉穀白苗者。郭云：「今之白粱粟。皆好穀也。」

〔一〕所引原文及郭璞註文出自爾雅注疏卷八釋草第十三。

爾雅又曰：「粢，稷。」註曰：「今江東人呼粟爲粢。」疏曰：「左傳云：『粢食不鑿。』粢者，稷也。曲禮云：『稷曰明粢』是也。郭云『今江東人呼粟爲粢』，然則粢也，稷也，粟也，正是一物。而本草稷米在下品，別有粟米在中品，又似二物。故先儒甚疑焉。」〔一〕

〔一〕爾雅原文及註、疏出自爾雅注疏卷八釋草第十三。

齊民要術註曰：「穀，粟也。名粟穀者，五穀之總名，非止謂粟也。然今人專以稷爲穀，望俗名之耳。爾雅曰：『粢，稷也。』郭璞曰：『今江東呼粟爲粢。』孫炎曰：『稷，粟也。』說文曰：『粟，嘉穀實也。從卤從米。』廣志曰：『有赤粟，白莖。有黑格雀粟，有張公班，有含黃，有蒼背。稷有雪白粟，亦名白粟。又有白藍下、竹頭青、白逯麥、擢石精、狗蹯之名種云。』」〔一〕

〔一〕引文出自卷一注。

今按：所謂稼穡等者，種之曰稼，斂之曰穡，在田曰禾，在廩曰粟，舂之曰米，賁之曰粥，在廟曰粢盛，在官曰俸祿。本爲一物，隨事易名，穀則其總名也。若分別言之，則稷與粱、秫爲不同。夫稷者，五穀之長也，可以多種多收，可以久藏久食，有大功用於世，有大利益於人。后稷以之而得名，社稷因之而立祀。古今王者，尚之，貴之，尊之，重之，春祈秋報，事之如神明焉。此卽北方人所常食，俗呼小米者也。然江南少有，而識者亦鮮，故異說紛紛，至今未決。按禹貢曰：「四百里粟，五百里米。」蓋粟之去殼者爲米，米之存殼者爲粟。米、粟兩字可通於黍、稷、稻、粱矣。武王克商，伯夷、叔齊恥之，不食周粟，粟非一穀之名可知。然諸物名義，有通有偈，而南北鄉俗，亦或不同，有以通爲偈者，有以偈爲通者。且如江、河兩字，本非凡水之通名，而南方凡水皆呼爲江，北方凡水皆呼爲河，此以偈爲通也。粟、穀兩字本是五穀之總名，而南人呼稻爲穀，餘不曰穀，北方呼稷爲

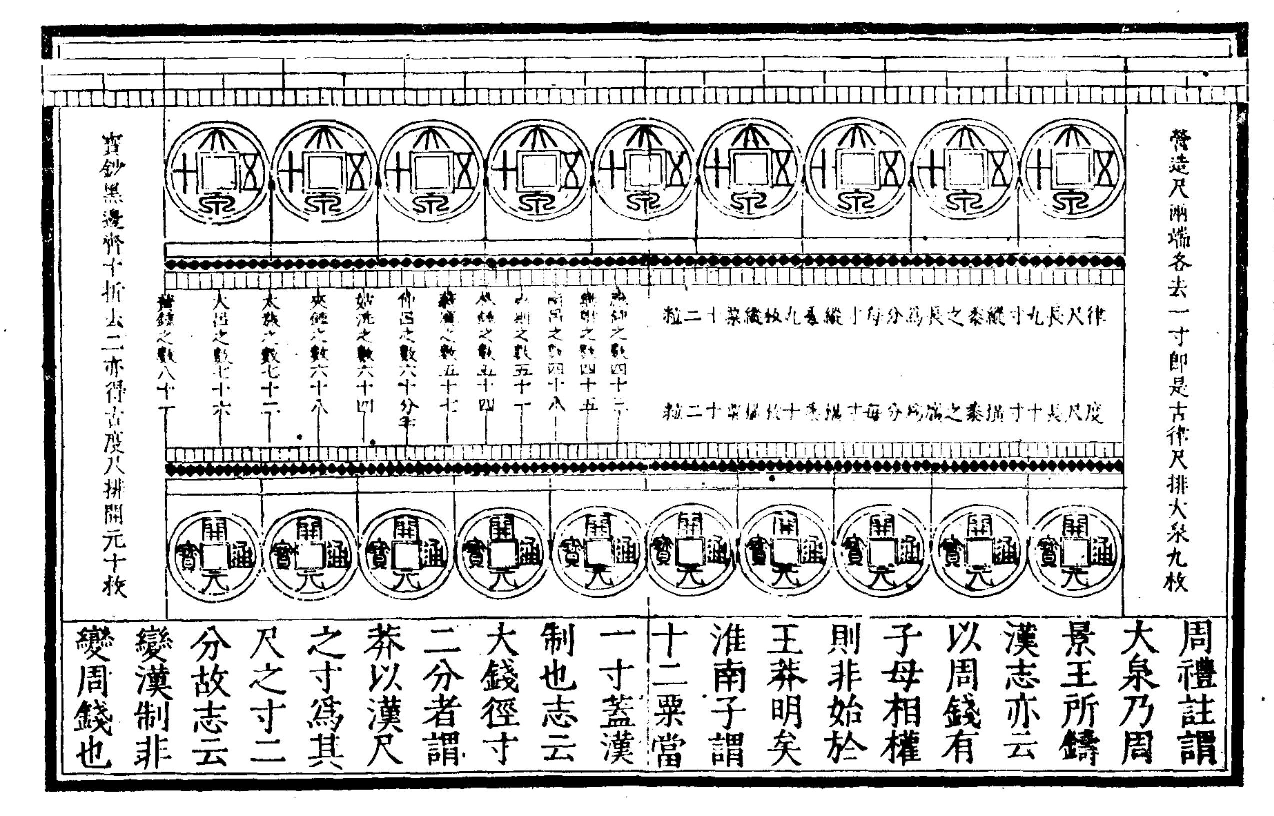
粟，餘不曰粟，此以通爲偁也。方俗不同，非近代始，蓋自古如玆矣。故伐檀之詩云：「河水清且漣猗。」河本不清而曰清者，知非河也。集傳曰：「河，北方流水之通名是也。」〔一〕齊景公曰：「雖有粟，吾得而食諸？」〔二〕曹交曰：「今交九尺四寸以長，食粟而已。」〔三〕存殼之米，本不可食，而曰「食」者，知指稷而言也。漢氾勝之種植書，有種禾而無種稷。魏賈思勰齊民要術，有種穀而無種粟。然則禾也，穀也，粟也，皆稷之別名也。月令五穀：黍、稷、麻、麥、菽。周禮六穀：稌、黍、稷、粱、麥、苽。又九穀有大小豆，而皆無粟。豈粟之爲用曾大小豆之不若耶？素問、五常、政論等篇，以五穀配五行，有稷而無粟。凡此之類，皆指粟爲稷也。毛詩三百五篇之中言稷者二十七，言粟者三，係言稷則不言粟，言粟則不言稷，蓋稷與粟一物而異名耳。言稷者九倍於粟，則稷其正名歟！黍離之詩，言稷而不言禾。其序乃云：「過故宗廟宮室，盡爲禾黍。」微子、麥秀之歌亦云：「禾黍油油」，〔四〕與此詩意正同。是皆指稷爲禾也。唐孔氏疏云：「黍、稷二物，大時相類。但稷比黍，黍差爲稙。故黍秀而稷尚苗，六月時也。稷穗，七月時也。稷實，八月時也。」〔五〕是黍與稷相比，則黍爲稙於稷；若黍與穄相比，則穄更稙於黍。故農書引諺曰：「穄青喉，黍折頭。」言割穄欲早，割黍欲晚。穄晚多零落，黍早米不成。尚書考靈曜曰：「主春者，張昏中，可以種稷。主夏者，火昏中，可以種黍。」〔六〕以此觀之，則穄之非稷明矣。爾雅註疏、齊民要術

以粟爲稷是也。證類本草、飲膳正要以穄爲稷非也。蓋本草有朱字、墨字之別。其朱字者，乃漢張仲景、魏華佗所傳，舊本謂之神農本經。其墨字者，乃梁陶弘景之所續增，謂之名醫別品。其本經朱字三百六十五種之內，原無粟米、稷米。今本妄分粟米、稷米二條，蓋陶氏杜撰也。陶乃江南人，其地不產粟，故彼自云稷亦不識。至唐蘇恭之流，遂附會之，以穄爲稷。而使宋儒疏爾雅者疑焉，元人飲膳正要亦踵其謬。近日有撰食物本草者，乃曰：「諸穀之中，稷爲下品，種者惟以防荒年耳。」夫是豈知古人立稷配社之義哉！蓋穄與黍，苗穗相類，黍黏而穄不黏。秫則與稷，苗穗相類，秫黏而稷不黏，此爲不同。粱亦粟之類，其所異者，苗壯、莖高、葉寬、穗粗、蕖長粒大，味美於粟。古人貴之，品在稻上。禮記：「諸侯之士沐稻，天子之士沐粱」〔七〕是也。詩云：「維糜維芑」。〔八〕糜音與門同。字從麻從禾，與從米之糜不同。俗人不察，多讀爲糜，誤矣。爾雅作虋，說文作穈，皆讀爲門。虋，赤苗；芑，白苗。晉郭景純註曰：「虋，今之赤粱粟；芑，今之白粱粟。皆好穀也。」然則虋、芑之於粟，猶秬、秠之於黍，蓋同類而異種者也。淮南子謂「十二蕖而當一粟，十二粟而當一寸。」今不知彼所謂粟者，指稷粟而言歟？抑指粱粟而言歟？淮南風土不甚宜粟，或古有是語，彼但述之，而非本處所產之粟，未可知也。其所言尺，或律尺歟？或度尺歟？亦不可知。臣嘗以羊頭山粱粟擇其大者，縱累十二粒，則當縱累秬黍九

粒之一寸，是與律尺之寸密合也。橫累十二粒，則當橫累秬黍十粒之一寸，是與度尺之寸密合也。然須極大者乃可耳，中者則不及也。又須上黨所産者爲佳耳，餘處亦不合也。今潞安境内種粱者頗多，終未若黍稷之多耳，餘處或有不識粱爲何物者。臣又以上黨稷粟，縱累十二粒，亦合律尺之九分；橫累十二粒，則合度尺之十分。是皆以極大者累之也。蓋粟之名可通於粱、稷。故郭氏謂「粱爲粟」。今從郭氏之説，用粱粟、稷粟，互相校正，縱橫各十二粒而成律、度二種尺之寸也。

右證之以黍粟。

〔一〕引文出自朱熹詩集傳國風第一關雎注。
〔二〕引文出自論語顔淵篇。
〔三〕引文出自孟子告子下。
〔四〕見史記宋微子世家，箕子作麥秀之詩。一説微子所作。
〔五〕引文出自詩經王風黍離孔穎達疏。
〔六〕考靈曜，緯書。引文可參閲史記中華書局點校本第一七頁註〔五〕。
〔七〕引文出自禮記喪大記原文及注、疏。
〔八〕引句出自大雅生民。



周禮註謂大泉乃周景王所鑄漢志亦云以周錢有子母相權則非始於王莽明矣淮南子謂十二粟當一寸蓋漢制也志云大錢徑寸二分者謂莽以漢尺之寸爲其尺之寸二分故志云變漢制非變周錢也

官尺寶鈔古錢黍粟總證之圖

證之以律聲

淮南子曰：「道者，規始於一。一而不生，故分而爲陰陽。陰陽合和而萬物生。故曰：一生二，二生三，三生萬物天地。三月而爲一時，故祭祀三飯以爲禮，喪紀三踊以爲節，兵重三軍以爲制。以三參物，三三如九，故黃鍾之律九寸，而宮音調。因而九之，九九八十一，故黃鍾之數立焉。黃鍾爲宮，宮者，音之君也。故黃鍾位子，其數八十一，主十一月。〔一〕下生林鍾，林鍾之數五十四，主六月。上生太蔟，太蔟之數七十二，主正月。下生南呂，南呂之數四十八，主八月。上生姑洗，姑洗之數六十四，主三月。下生應鍾，應鍾之數四十三，主十月。上生蕤賓，蕤賓之數五十七，主五月。上生大呂，大呂之數七十六，主十二月。下生夷則，夷則之數五十一，主七月。上生夾鍾，夾鍾之數六十八，主二月。下生無射，無射之數四十五，主九月。上生仲呂，仲呂之數六十，主四月。極不生。」〔二〕

〔一〕以十二律合十二月，始見於戰國末期成書的呂氏春秋。黃鍾主十一月的原因，是根據以十一月爲歲首的觀念。

〔二〕引文出自卷三天文訓。這裏的十二律之數，由三分損益法而來。

史記律書生鍾分曰：「子一分。丑三分二。寅九分八。卯二十七分十六。辰八十一分六十

四。巳二百四十三分一百二十八。午七百二十九分五百一十二。未二千一百八十七分一千二十四。申六千五百六十一分四千九十六。酉一萬九千六百八十三分八千一百九十二。戌五萬九千四十九分三萬二千七百六十八。亥十七萬七千一百四十七分六萬五千五百三十六。」

臣嘗聞朱熹曰：「律呂，漢書所載甚詳，然不得其要。史記所載甚略，卻是要緊處。如說律數，蓋自然之理，與先天圖一般，更無安排。」〔一〕初聞此語，不曉其義。及聞何瑭之說，有曰：「漢志謂黃鍾之律九寸，加一寸爲一尺。夫度量權衡所以取法於黃鍾者，蓋貴其與天地之氣相應也。若加一寸以爲尺，則又何取於黃鍾？殊不知黃鍾之長，固非人所能爲。至於九其寸而爲律，十其寸而爲尺，則人之所爲也。漢志不知出此，乃欲加黃鍾一寸爲尺，謬矣。」方悟漢志度本起於黃鍾之長，則黃鍾之長卽是一尺。古云長九寸，長八寸十分一之類，尺異而律同也。朱熹所謂「與先天圖一般」者，夫先天圖出於河圖洛書者也。洛書之數九，故黃鍾之律長九寸，因而九之，得八十一分，與縱黍之長相合。河圖之數十，故黃鍾之度長十寸，因而十之得百分，與橫黍之廣相合。蓋河圖之奇，洛書之偶，參伍錯綜，而律、度二數方備。此乃天地自然之妙，非由人力安排者也。不幸爲劉歆、班固所亂，自漢至今千數百年，造律不成，蓋由律度二尺、縱橫二黍無分別耳。嗚呼！何氏

此論發千載之秘，破萬古之惑，律學最要緊處其在斯歟！此則前代諸儒之所未發者也。

〔一〕參閱朱子語類卷九十二樂。

縱黍橫黍約率密率算法

黃鍾位子，其數八十一，主十一月，下生林鍾。〔密率黃鍾八寸一分。〕

舊法〔一〕置八十一分爲實，下生者以五百乘之，得四萬〇五百分，以七百四十九爲法除之，得五十四分，爲林鍾。餘數在半分以下，棄之不用。

新法〔二〕置黃鍾之率十億，以八十一億乘之，折半退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得林鍾。

林鍾之數五十四，主六月，上生太蔟。〔密率林鍾五寸四分〇六毫。〕

舊法置五十四分爲實，上生者以一千乘之，得五萬四千分，以七百四十九爲法除之，得七十二分，爲太蔟。餘數在半分以下，棄之不用。

新法置林鍾之率六億六千七百四十一萬九千九百二十七，以八十一億乘之，退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得太蔟。

太蔟之數七十二，主正月，下生南呂。〔密率太蔟七寸二分一釐六毫。〕

舊法置七十二分爲實，下生者以五百乘之，得三萬六千分，以七百四十九爲法除之，得四十八分，爲南呂。餘數在半分以下，棄之不用。

新法置太蔟之率八億九千〇八十九萬八千七百一十八，以八十一億乘之，折半退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得南呂。

南呂之數四十八，主八月，上生姑洗。〔密率南呂四寸八分一釐六毫。〕

舊法置四十八分爲實，上生者以一千乘之，得四萬八千分，以七百四十九爲法除之，得六十四分，爲姑洗。餘數在半分以下，棄之不用。

新法置南呂之率五億九千四百六十萬〇三千五百五十七，以八十一億乘之，退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得姑洗。

姑洗之數六十四，主三月，下生應鍾。〔密率姑洗六寸四分二釐八毫。〕

舊法置六十四分爲實，下生者以五百乘之，得三萬二千分，以七百四十九爲法除之，得四十二分，餘數在半分以上，收之作四十三分，爲應鍾。

新法置姑洗之率七億九千三百七十萬〇〇五百二十五，以八十一億乘之，折半退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得應鍾。

應鍾之數四十三，主十月，上生蕤賓。〔密率應鍾四寸二分九釐〇毫。〕

舊法置四十三分爲實，上生者以一千乘之，得四萬三千分，以七百四十九爲法除之，得五十七分，爲蕤賓。餘數在半分以下，棄之不用。

新法置應鍾之率五億二千九百七十三萬一千五百四十七，以八十一億乘之，退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得蕤賓。

蕤賓之數五十七，主五月，上生大呂。〔密率蕤賓五寸七分二釐七毫。〕

舊法置五十七分爲實，上生者以一千乘之，得五萬七千分，以七百四十九爲法除之，得七十六分，爲大呂。餘數在半分以下，棄之不用。

新法置蕤賓之率七億〇七百一十萬〇六千七百八十一，以八十一億乘之，退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得大呂。

大呂之數七十六，主十二月，下生夷則。〔密率大呂七寸六分四釐五毫。〕

舊法置七十六分爲實，下生者以五百乘之，得三萬八千分，以七百四十九爲法除之，得五十分，餘數在半分以上，收之作五十一分，爲夷則。

新法置大呂之率九億四千三百八十七萬四千三百一十二，以八十一億乘之，折半退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得夷則。

夷則之數五十一，主七月，上生夾鍾。〔密率夷則五寸一分〇釐二毫。〕

舊法置五十一分爲實，上生者以一千乘之，得五萬一千分，以七百四十九爲法除之，得六十八分，爲夾鍾。餘數在半分以下，棄之不用。

新法置夷則之率六億二千九百九十六萬〇五百二十四，以八十一億乘之，退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得夾鍾。

夾鍾之數六十八，主二月，下生無射。〔密率夾鍾六寸八分一釐一毫。〕

舊法置六十八分爲實，下生者以五百乘之，得三萬四千分，以七百四十九爲法除之，得四十五分，爲無射。餘數在半分以下，棄之不用。

新法置夾鍾之率八億四千〇八十九萬六千四百一十五，以八十一億乘之，折半退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得無射。

無射之數四十五，主九月，上生仲呂。〔密率無射四寸五分四釐五毫。〕

舊法置四十五分爲實，上生者以一千乘之，得四萬五千分，以七百四十九爲法除之，得六十分，爲仲呂。餘數在半分以下，棄之不用。

新法置無射之率五億六千一百二十三萬一千〇二十四，以八十一億乘之，退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得仲呂。

仲呂之數六十，主四月，極不生。〔密率仲呂六寸〇分六釐八毫。〕

舊法置六十分爲實，上生者以一千乘之，得六萬分，以七百四十九爲法除之，得八十分，餘數在半分以下，棄之不用。而正數亦不足八十一分〔三〕，故云極不生，言不復上生也。新法置仲吕之率七億四千九百一十五萬三千五百三十八，以八十一億乘之，退位爲實，七億四千九百一十五萬三千五百三十八爲法除之，所得億約爲寸，得黄鍾。〔四〕

〔一〕據朱氏後文，這裏所謂「舊法」，并非指三分損益法，而是源於新法密率的約率算法。詳算註㉚。

〔二〕這裏的新法，即十二平均律的密率新法。詳算註㉚。

〔三〕表明按約率計算，仲吕不能還原到黄鍾。

〔四〕表明按密率計算，仲吕能還原到八寸一分的黄鍾。

今按：上文縱黍尺圖，姑洗、蕤賓之間相去七黍，折取中數該三黍半。其仲吕之數若云六十分，則少半黍；六十一分，則多半黍。正數只該六十分半，則不少不多矣。舊法無此半分之數，是以往而不返，故云極不生也。今改正之，置六十分半爲實，上生者以一千乘之，得六萬〇五百分，以七百四十九爲法除之，得八十分，餘數在半分以上，收之作八十一分，爲黄鍾焉。

論曰：夫三分損益者，以七五爲法也。〔一〕七五者何？四分尺之三也。實弱法强，往而不返，是以疏也。約率所謂七百四十九，即密率所謂七億四千九百萬有奇也。有奇是以

密，無奇是以疏，此自然之理耳。雖然，古人算律，惟淮南子此法不用三分損益，簡易精妙，超勝諸法。〔三〕律家多未曉，是以表出之，故著論焉。若夫半以上收，半以下棄，乃算家常談，人所共曉，故不細解也。〔以上縱黍。〕

〔二〕七五爲法：即前注中提到的七百五十分之五百、七百五十分之一千，法指分母。
〔三〕對淮南子所載十二律數的分析，可參見音樂研究一九八五年第二期郭樹羣同志文及拙按。

太史公律書生鍾分。〔去聲。下文每條大經分字皆同。〕

生鍾分者，三分損益之舊法也。一切算術皆取法於河圖洛書。河圖十位，天地之體數也；洛書九位，天地之用數也。是故算律之術，或有約十而爲九者，著其用也；或有約九而爲十者，存其體也。上文約十爲九，此章約九爲十。先儒蓋未達，誤以九解之，恐非古人立法初意。若以十解之，尤簡易妙絕。

子一分。

子，卽黃鍾也。〔一〕一分者，總爲一段也，卽是夏尺之一尺也。命黃鍾爲一尺，故曰一分。前漢書叙傳曰：「元元本本，數始於一。產氣黃鍾，造計秒忽。」律曆志曰：「太極元氣，函三爲一。行於十二辰，始動於子。」又曰：「算法用竹，徑一分，象黃鍾之一。」此皆古人命黃鍾爲一尺之明證也。

丑三分二。

丑，指林鍾。分字以上，林鍾分母也；分字以下，林鍾分子也。

舊法置一尺，以林鍾分子乘之爲實，以林鍾分母爲法除之，得林鍾長六寸六分六釐六毫。

新法置林鍾之率六億六千七百四十一萬有奇，億約爲寸，得林鍾長六寸六分七釐四毫。

寅九分八。

寅，即太蔟。分字以上，太蔟分母也；分字以下，太蔟分子也。

舊法置一尺，以太蔟分子乘之爲實，以太蔟分母爲法除之，得太蔟長八寸八分八釐八毫。

新法置太蔟之率八億九千〇百八十九萬有奇，億約爲寸，得太蔟長八寸九分〇釐八毫。

卯二十七分一十六。

卯，指南呂。分字以上，南呂分母也；分字以下，南呂分子也。

舊法置一尺，以南呂分子乘之爲實，以南呂分母爲法除之，得南呂長五寸九分二釐五毫。

新法置南呂之率五億九千四百六十〇萬有奇，億約爲寸，得南呂長五寸九分四釐六毫。

辰八十一分六十四。

辰，即姑洗。分字以上，姑洗分母也；分字以下，姑洗分子也。舊法置一尺，以姑洗分子乘之爲實，以姑洗分母爲法除之，得姑洗長七寸九分〇釐一毫。

新法置姑洗之率七億九千三百七十〇萬有奇，億約爲寸，得姑洗長七寸九分三釐七毫。

巳二百四十三分一百二十八。

巳，指應鍾。分字以上，應鍾分母也；分字以下，應鍾分子也。舊法置一尺，以應鍾分子乘之爲實，以應鍾分母爲法除之，得應鍾長五寸二分六釐七毫。

新法置應鍾之率五億二千九百七十三萬有奇，億約爲寸，得應鍾長五寸二分九釐七毫。

午七百二十九分五百一十二。

午，即蕤賓。分字以上，蕤賓分母也；分字以下，蕤賓分子也。舊法置一尺，以蕤賓分子乘之爲實，以蕤賓分母爲法除之，得蕤賓長七寸〇分二釐三毫。

新法置蕤賓之率七億〇千七百一十〇萬有奇，億約爲寸，得蕤賓長七寸〇分七釐一毫。

未二千一百八十七分一千〇百二十四。

未，指大呂。分字以上，大呂分母也；分字以下，大呂分子也。

舊法置一尺，以大呂分子乘之爲實，以大呂分母爲法除之，得大呂長四寸六分八釐二毫。

〔是爲半律，倍之得九寸三分六釐四毫爲正律。〔二〕〕

新法置大呂之率九億四千三百八十七萬有奇，億約爲寸，得大呂長九寸四分三釐八毫。

申六千五百六十一分四千〇百九十六。

申，卽夷則。分字以上，夷則分母也；分字以下，夷則分子也。

舊法置一尺，以夷則分子乘之爲實，以夷則分母爲法除之，得夷則長六寸二分四釐二毫。

新法置夷則之率六億二千九百九十六萬有奇，億約爲寸，得夷則長六寸二分九釐九毫。

酉一萬九千六百八十三分八千一百九十二。

酉，指夾鍾。分字以上，夾鍾分母也；分字以下，夾鍾分子也。

舊法置一尺，以夾鍾分子乘之爲實，以夾鍾分母爲法除之，得夾鍾長四寸一分六釐一毫。

〔是爲半律，倍之得八寸三分二釐三毫爲正律。〕

新法置夾鍾之率八億四千〇百八十九萬有奇，億約爲寸，得夾鍾長八寸四分〇釐八毫。

戌五萬九千〇百四十九分三萬二千七百六十八。

戌，卽無射。分字以上，無射分母也；分字以下，無射分子也。

舊法置一尺，以無射分子乘之爲實，以無射分母爲法除之，得無射長五寸五分四釐九毫。

新法置無射之率五億六千一百二十三萬有奇，億約爲寸，得無射長五寸六分一釐二毫。

亥一十七萬七千一百四十七分六萬五千五百三十六。

亥，指仲呂。分字以上，仲呂分母也；分字以下，仲呂分子也。

舊法置一尺，以仲呂分子乘之爲實，以仲呂分母爲法除之，得仲呂長三寸六分九釐九毫。

〔是爲半律，倍之得七寸三分九釐九毫爲正律。〕

新法置仲呂之率七億四千九百一十五萬有奇，億約爲寸，得仲呂長七寸四分九釐一毫。

〔一〕朱氏對律書生鍾分的解釋：以地支十二指十二律；據原文，按三分損益舊法計算。同時又附以密率新法，其林鍾之率等由來參見算注㉚。

〔二〕這裏得大呂半律的原因是，未是午的三分之二，而非三分之四。按三分損益法，蕤賓上生大呂，應乘以三分之四。故大呂半律補乘以二，卽得正律。後文夾鍾、仲呂先得半律情況同，不另注。

臣謹按：古所謂黃鍾空圍九分者，卽算家所謂內周也。宋胡瑗穿鑿以爲九方分者，誤指爲面冪也。自宋以來，諸儒從之，以就劉歆之失，而黃鍾等律愈失其眞矣。自漢以來，諸

儒皆謂凡律空圍九分，至今莫覺其誤。臣於律書周徑篇〔一〕中論之詳矣。除已見律書及算學新說〔二〕，玆不復載。但載各律長短，并内外徑圖樣，書分數於其側，庶便於觀覽云。

〔以上横黍。〕

〔一〕律書，即指律呂精義。周徑篇，即指其内篇卷二、卷三不取圍徑皆同第五。

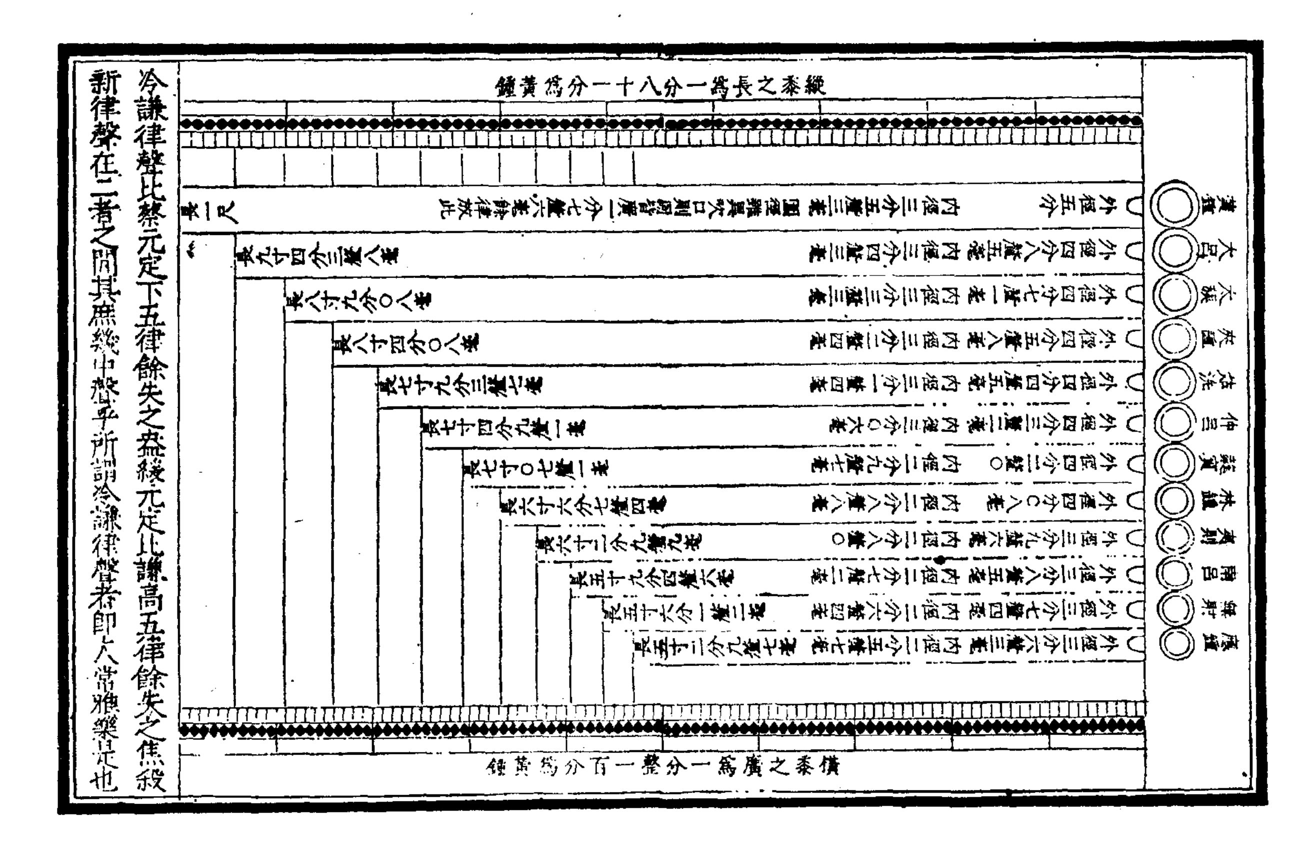
〔二〕算學新說，朱氏樂律全書中的一部著作，萬曆三十一年（公元一六〇三年）完成刻版。

舊用河南宜陽縣金門山竹，不如浙江餘杭縣南筆管竹最佳。竹雖天生，擇之在人。預定格式，多多竹中擇合式者，則得之矣。〔本段文字原在一四二頁圖旁兩側。——馮註。〕

臣往年與善琴者論古今雅樂高下，聞其說曰：「冷謙之樂，乃古無射調也，俗呼爲清商調。以第二弦爲宮音，少者歌之，則拽不出，失之太下，恐非中和也。蔡元定之樂，乃古夾鍾調也，俗呼爲清徵調。以第四弦爲宮音，老者歌之，則揭不起，失之太高，亦非中和也。所謂中和者，古之正調是也，俗呼爲清角調，軒轅氏之所造。以第三弦爲宮音，比冷謙高一調，比蔡元定低一調，老者歌之不揭，少者歌之不拽，不高不下，是名爲中和也。」時典樂尤世賢亦知音者，以所帶來神樂觀笙，吹其所習舊樂章譜，與琴譜相校，所論不虛也。今載定弦之法，并尤典樂所吹三曲之譜，以備考雅樂者考焉。

先將琴弦盡皆解去，然後吹各家所定之律。先上第三弦，彈其散聲，與首律同，是名黃

今議律聲比黍元定下五律餘失之黍綫元定比議高五律餘失之焦殺
新律聲在二者之間其庶幾中聲乎所謂今議律聲者即今人常雅樂是也



鍾。次上第四弦，與吹太蔟同。次上第五弦，與吹姑洗同。次上第六弦，與吹林鍾同。次上第七弦，與吹南呂同。次上第二弦，與先所上第七弦同。最後上第一弦，與先所上第六弦同。上畢，照常定弦之法重定一遍，定成彈之。

禮記曰：「不學操縵，不能安弦。」[一]可見古人凡學琴瑟，必先學操縵也。今神樂觀琴、瑟失傳久矣，問及操縵兩字之義，典樂不曉，惟知音之士及琴家，或有曉其說者。禮失求諸野，其此之謂歟！然操縵種類最多，有斷句者，不斷句者，簡者，繁者。樂記所謂「繁文簡節」[二]之音，指操縵而言也。臣父嘗得方外口傳古操縵譜，有聲無辭，乃借古語擬其弦音，使初學者易曉。今載於此。

[一] 引文出自學記。

[二] 引文出自樂言篇。

四字句操縵 無斷句故無齊撮

前段名曰金聲 一擊鍾一聲 非禮勿視非禮勿聽非禮勿言非禮勿動

後段名曰玉振 一擊磬一聲 敖不可長欲不可從志不可滿樂不可極

三字句操縵有斷句故有齊撮

前段名曰金聲擊鏞一聲 詩 言 志 ○ 歌 永 言 ○ 聲 依 永 ○ 律 和 聲 ○

後段名曰玉振擊磬一聲 毋 不 敬 ○ 儼 若 思 ○ 安 定 辭 ○ 安 民 哉 ○

長短句操縵有斷句故有齊撮

前段名曰金聲擊鏞一聲 南 風 之 薰 兮 ○ 可 以 解 ○ 吾 民 之 慍 兮 ○

後段名曰玉振擊磬一聲 南 風 之 時 兮 ○ 可 以 阜 ○ 吾 民 之 財 兮 ○

舊制 初獻樂章 譜依泠氏舊譜 縣高逮玄逮字極下長者易歌少者難歌

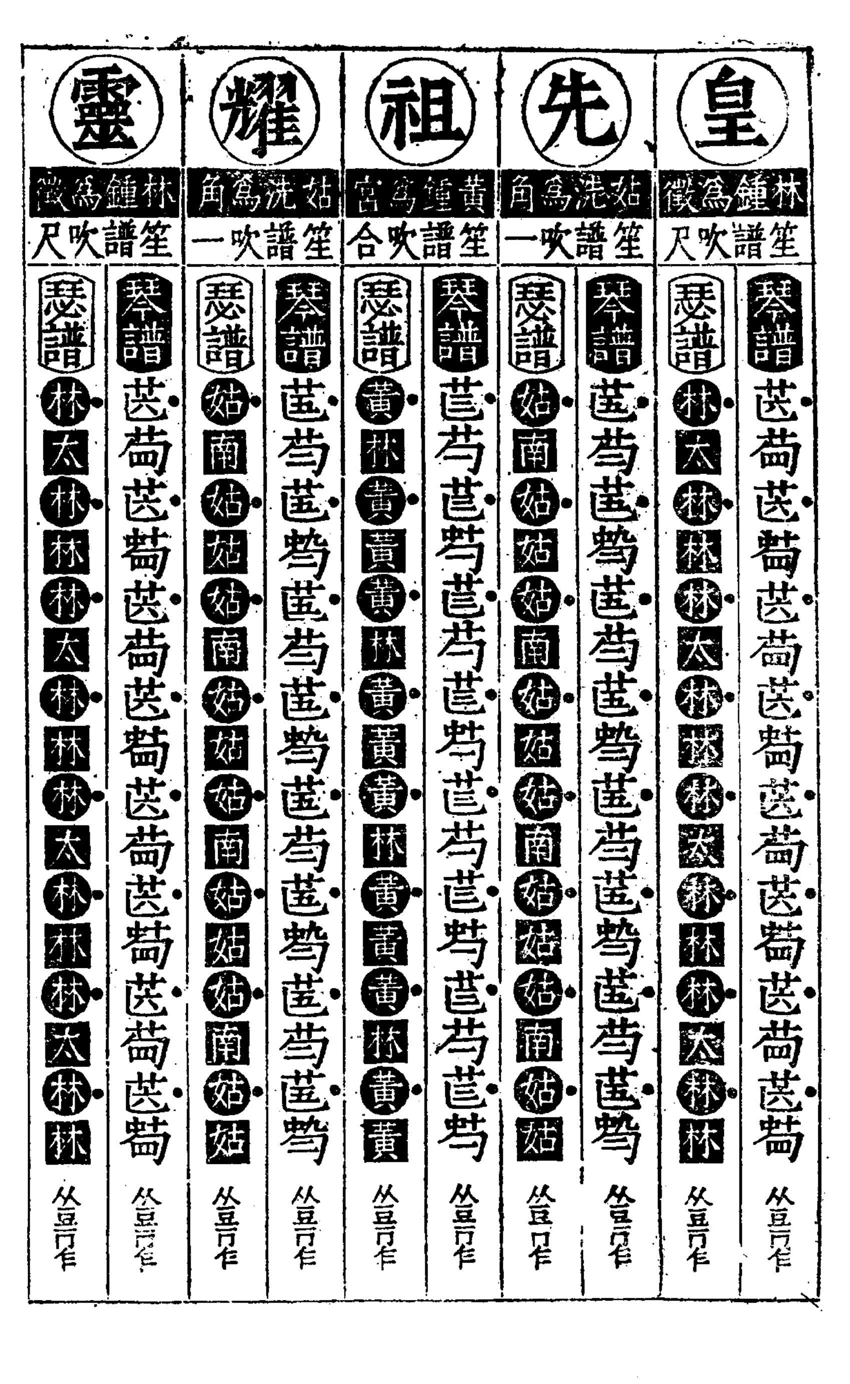
太廟 調依泠氏律調 使未出幼歌工歌之試驗逮字拽與不拽

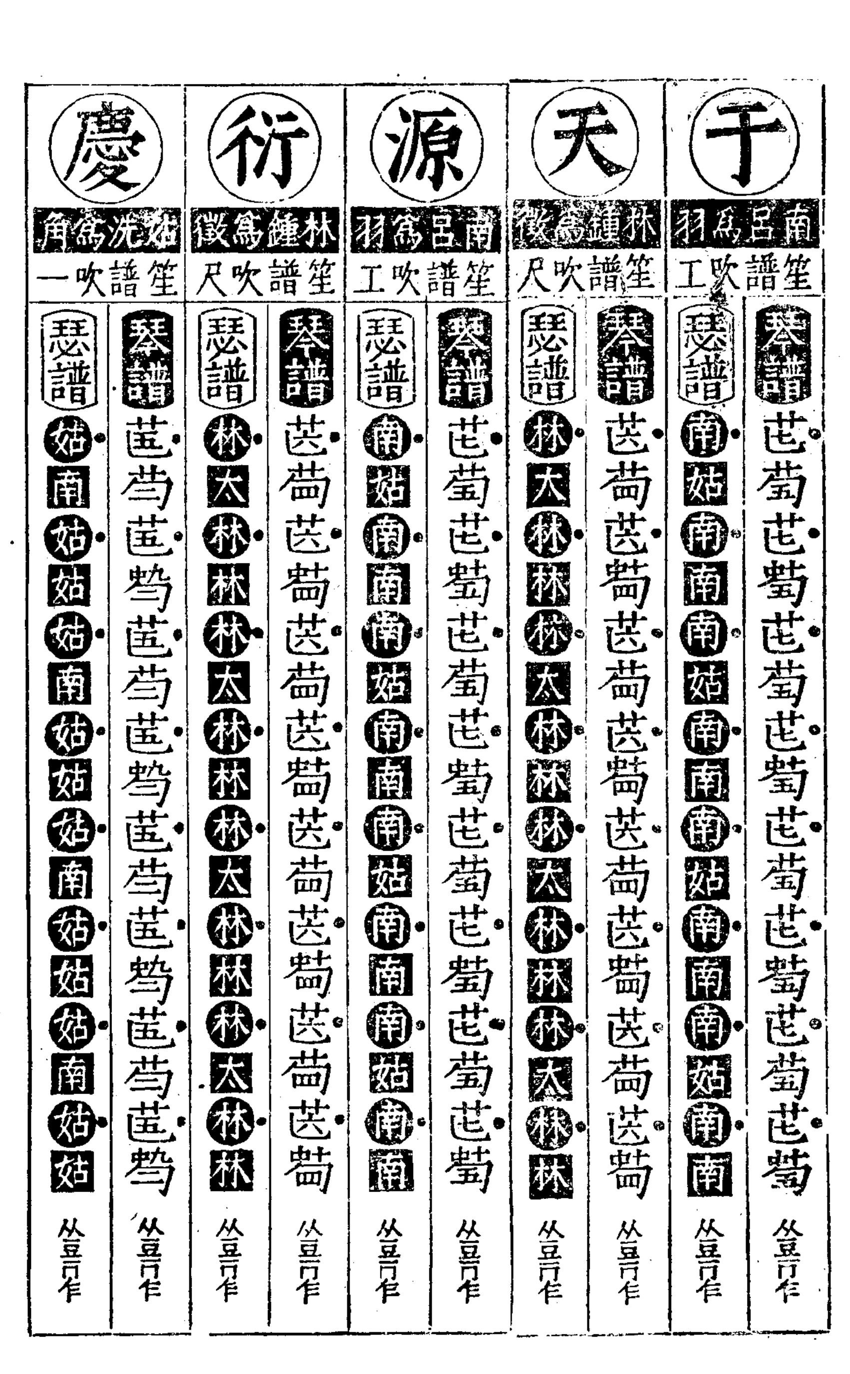
思

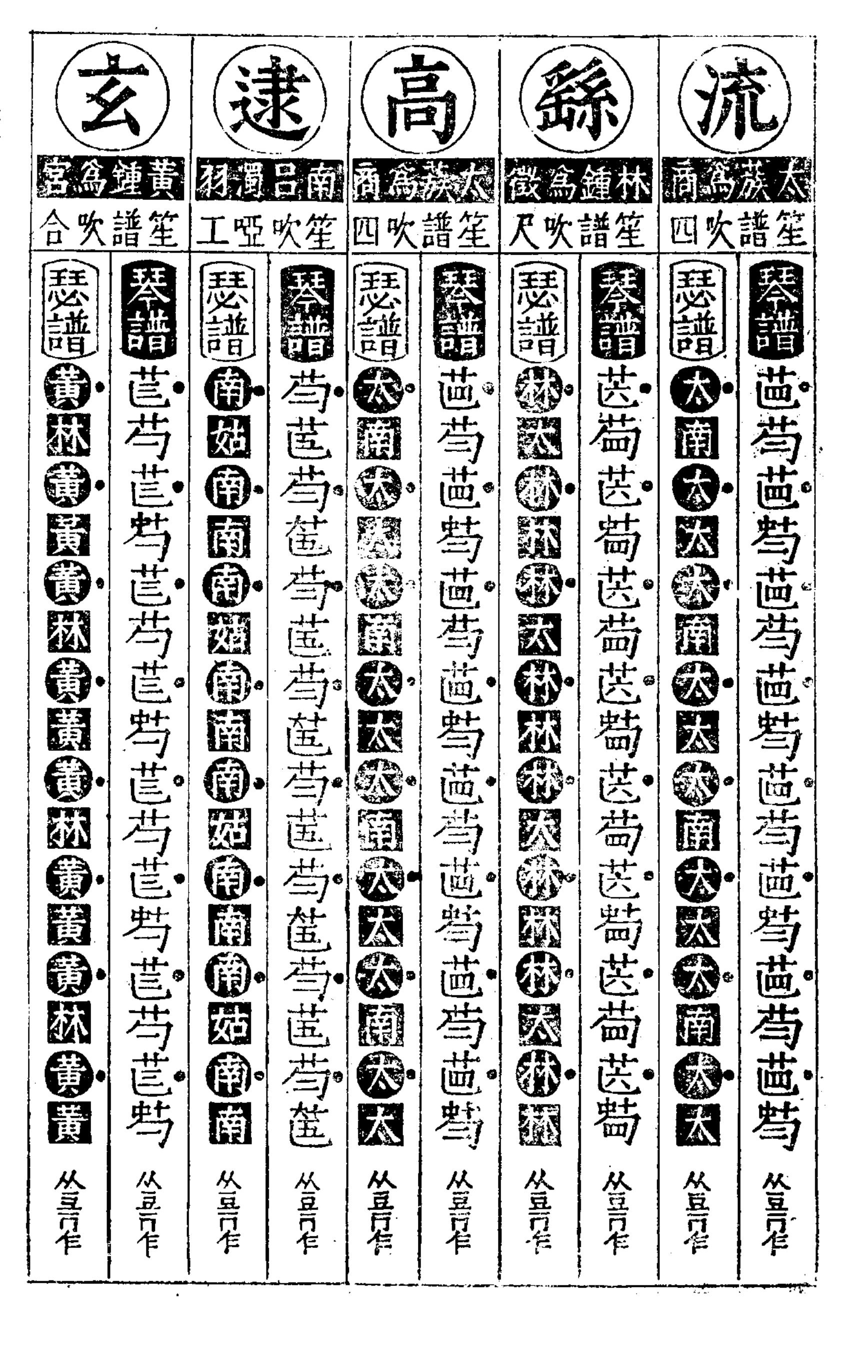
黃鍾爲宮 笙譜吹合

琴譜 苣芍 苣芍 苣芍 苣芍 苣芍 苣芍 苣芍 苣芍 丛音作

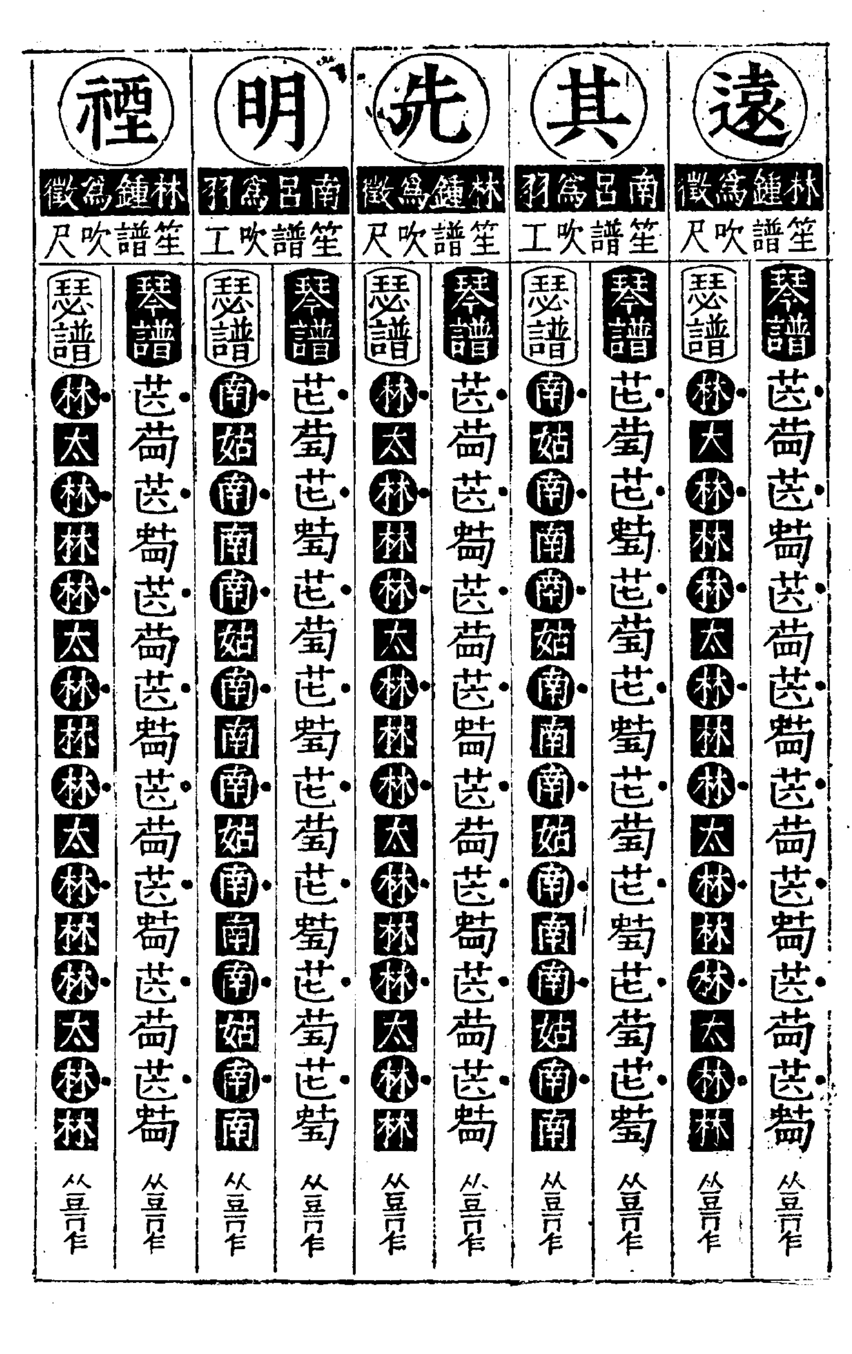
瑟譜 黃 林 黃 黃 黃 林 黃 黃 黃 林 黃 黃 黃 林 黃 黃 丛音作


皇
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
先
姑洗爲角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
祖
黃鍾爲宮
笙譜吹合
琴譜
瑟譜
耀
姑洗爲角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
靈
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜


千
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
天
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
源
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
衍
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
慶
姑洗爲角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜

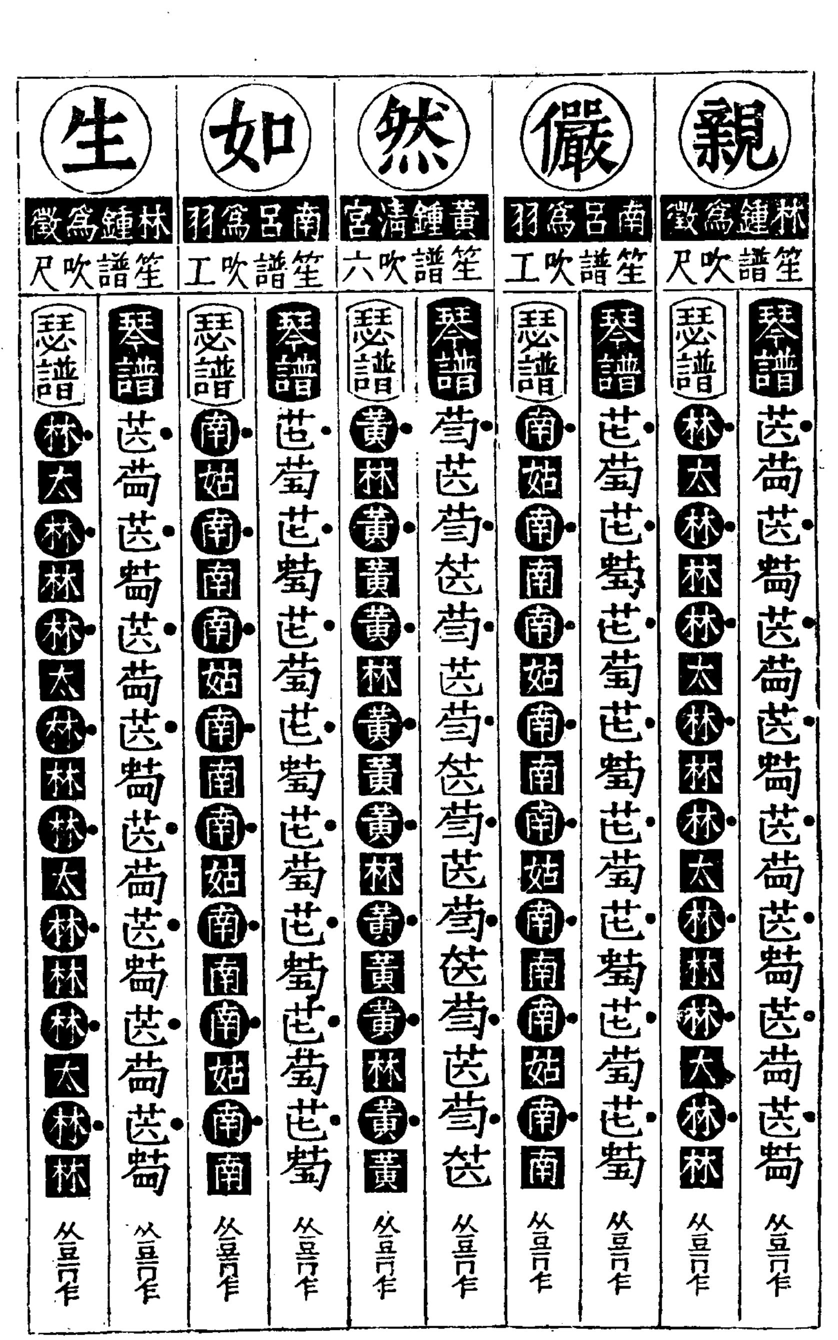

流
太簇爲商
笙譜吹四
琴譜
瑟譜
繇
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
高
太簇爲商
笙譜吹四
琴譜
瑟譜
逮
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
玄
黃鍾爲宮
笙譜吹合
琴譜
瑟譜


玄
黃鐘清宮
笙譜吹六
琴譜
瑟譜
黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃
孫
南呂為羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
南姑南南南姑南南南姑南南南姑南南
受
林鐘為徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林太林林林太林林林太林林林太林林
命
姑洗為角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑
追
黃鐘清宮
笙譜吹六
琴譜
瑟譜
黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃


遠
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林 大 林 林 林 太 林 林 林 太 林 林 林 太 林 林
其
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
南 姑 南 南 南 姑 南 南 南 姑 南 南 南 姑 南 南
先
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林 太 林 林 林 太 林 林 林 太 林 林 林 太 林 林
明
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
南 姑 南 南 南 姑 南 南 南 姑 南 南 南 姑 南 南
禋
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林 太 林 林 林 太 林 林 林 太 林 林 林 太 林 林

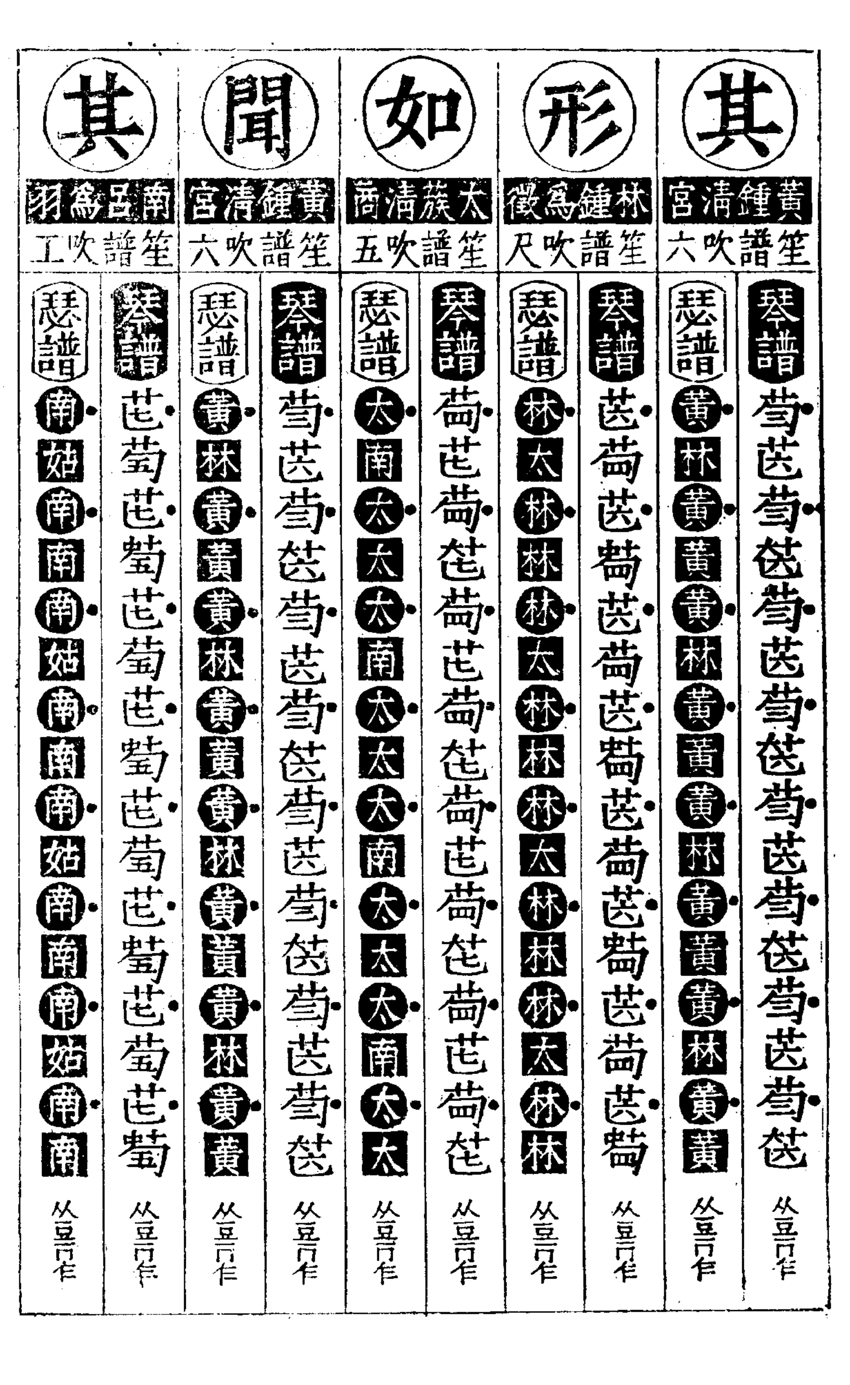

世
姑洗為角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑
崇
太蔟為商
笙譜吹四
琴譜
瑟譜
太南太太太南太太太南太太太南太太
億
南呂為羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
南姑南南南姑南南南姑南南南姑南南
萬
林鍾為徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林太林林林太林林林太林林林太林林
斯
姑洗為角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑

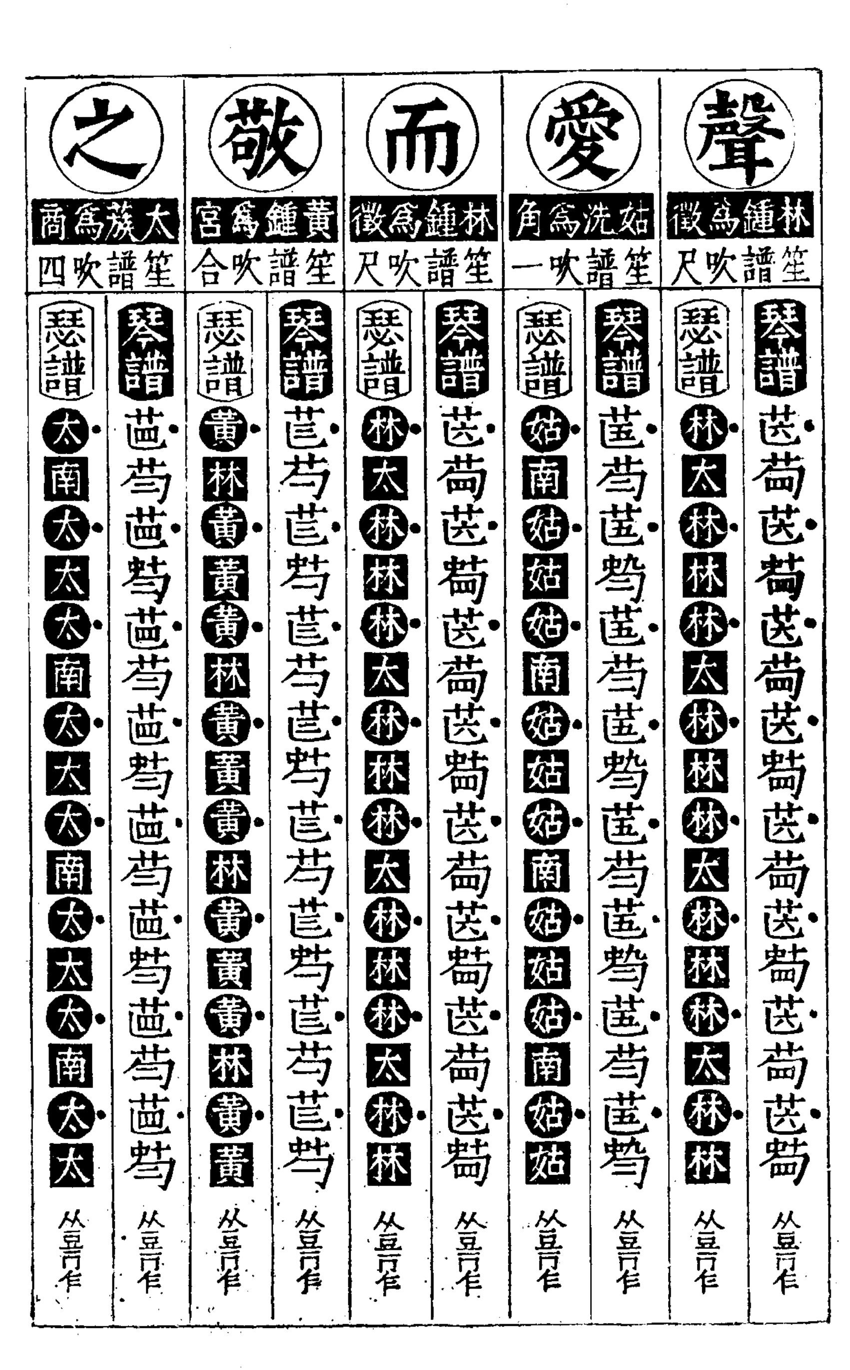

舊制
太廟
亞獻樂章
譜依冷氏舊譜
調依蔡氏律調
如聞其聲如字極高少者唱歌長者難歌
使已出幼歌工歌之試驗如字揭與不揭
年
黃鍾爲宮
笙譜吹合
對
黃鍾爲宮
笙譜吹合
越
太簇爲商
笙譜吹四
至
姑洗爲角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜


親
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林太林林林太林林林太林林林太林林
儼
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
南姑南南南姑南南南姑南南南姑南南
然
黃鍾清宮
笙譜吹六
琴譜
瑟譜
黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃
如
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
南姑南南南姑南南南姑南南南姑南南
生
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林太林林林太林林林太林林林太林林



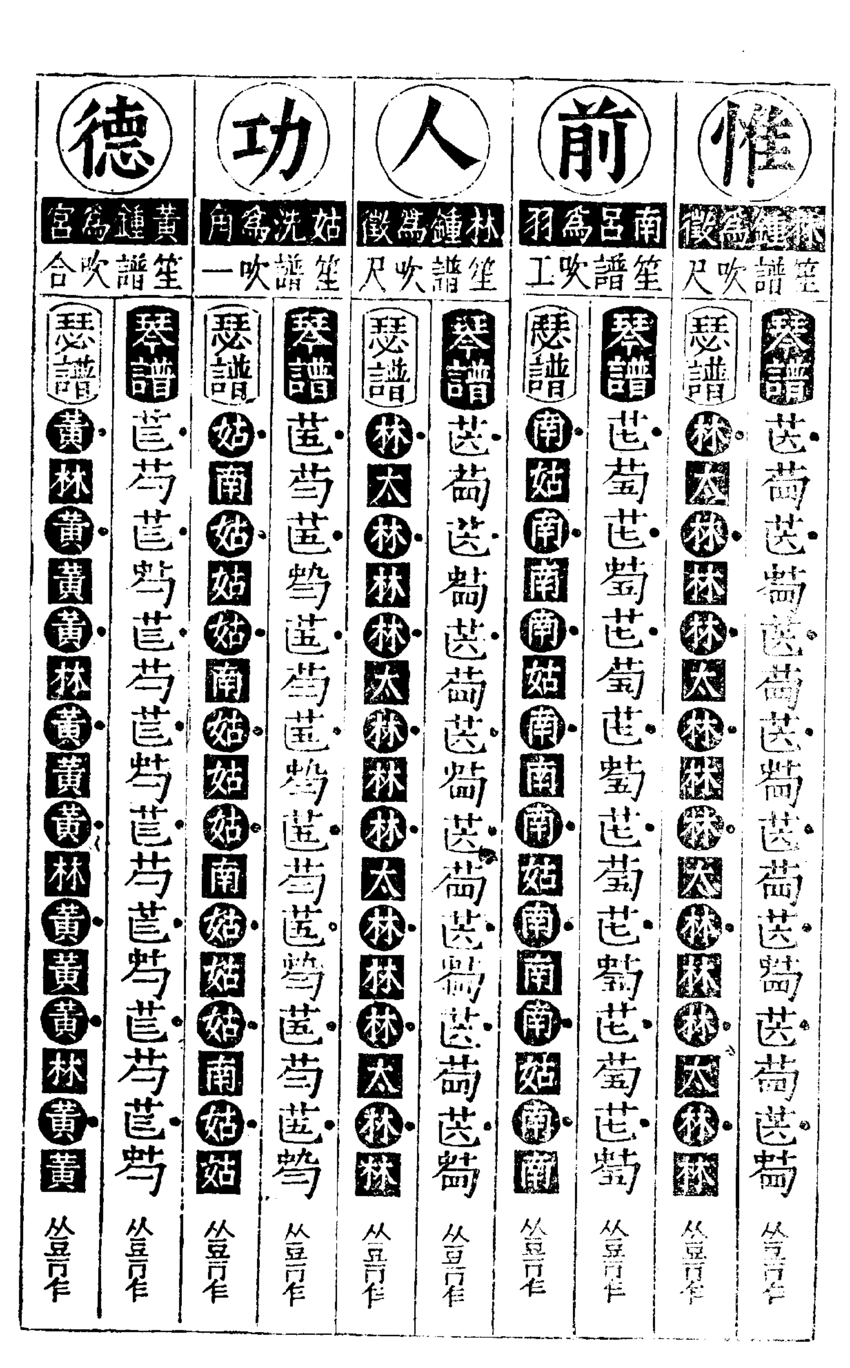

格
太蔟為商
笙譜吹四
琴譜
瑟譜
在
南呂濁羽
笙譜啞工
琴譜
瑟譜
庭
黃鍾為宮
笙譜吹合
琴譜
瑟譜
如
林鍾為徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
見
姑洗為角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜

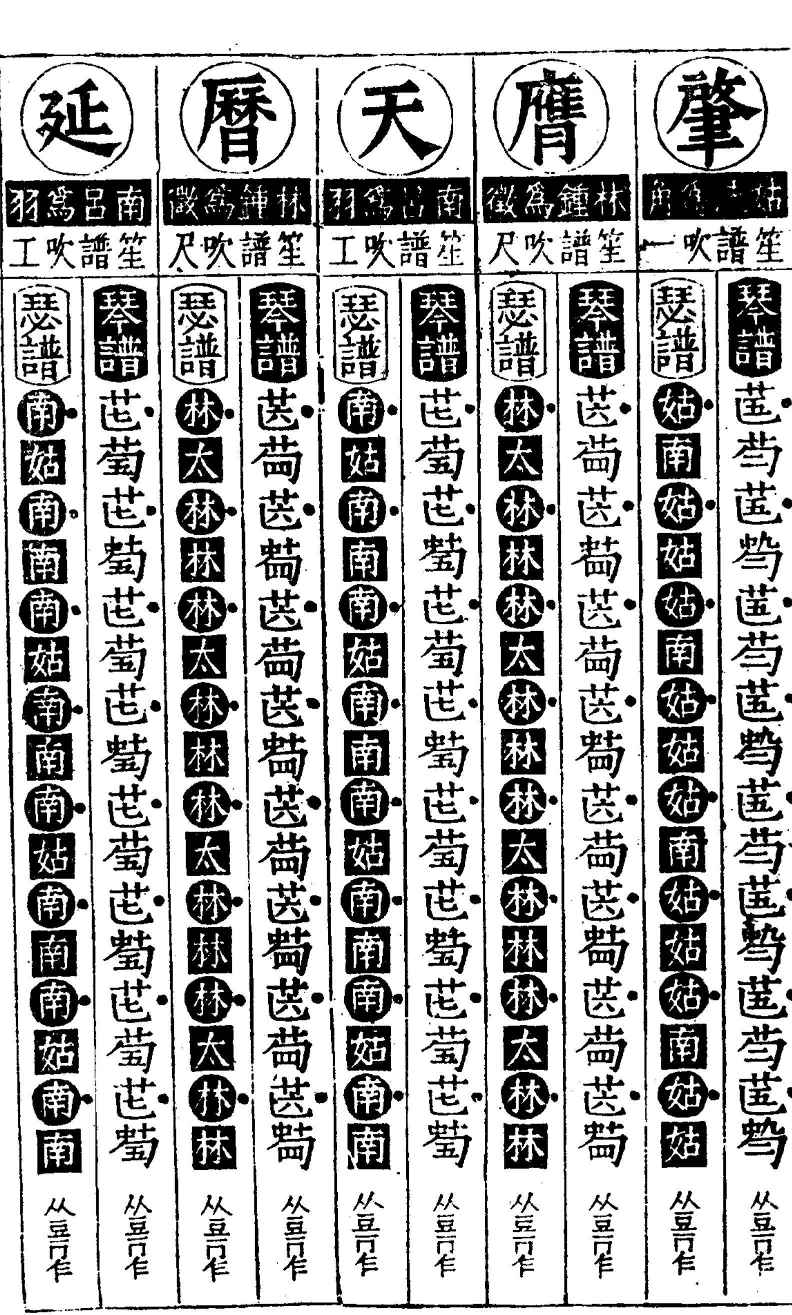

其
黃鍾清宮
笙譜吹六
形
林鍾爲徵
笙譜吹尺
如
太簇清商
笙譜吹五
聞
黃鍾清宮
笙譜吹六
其
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜

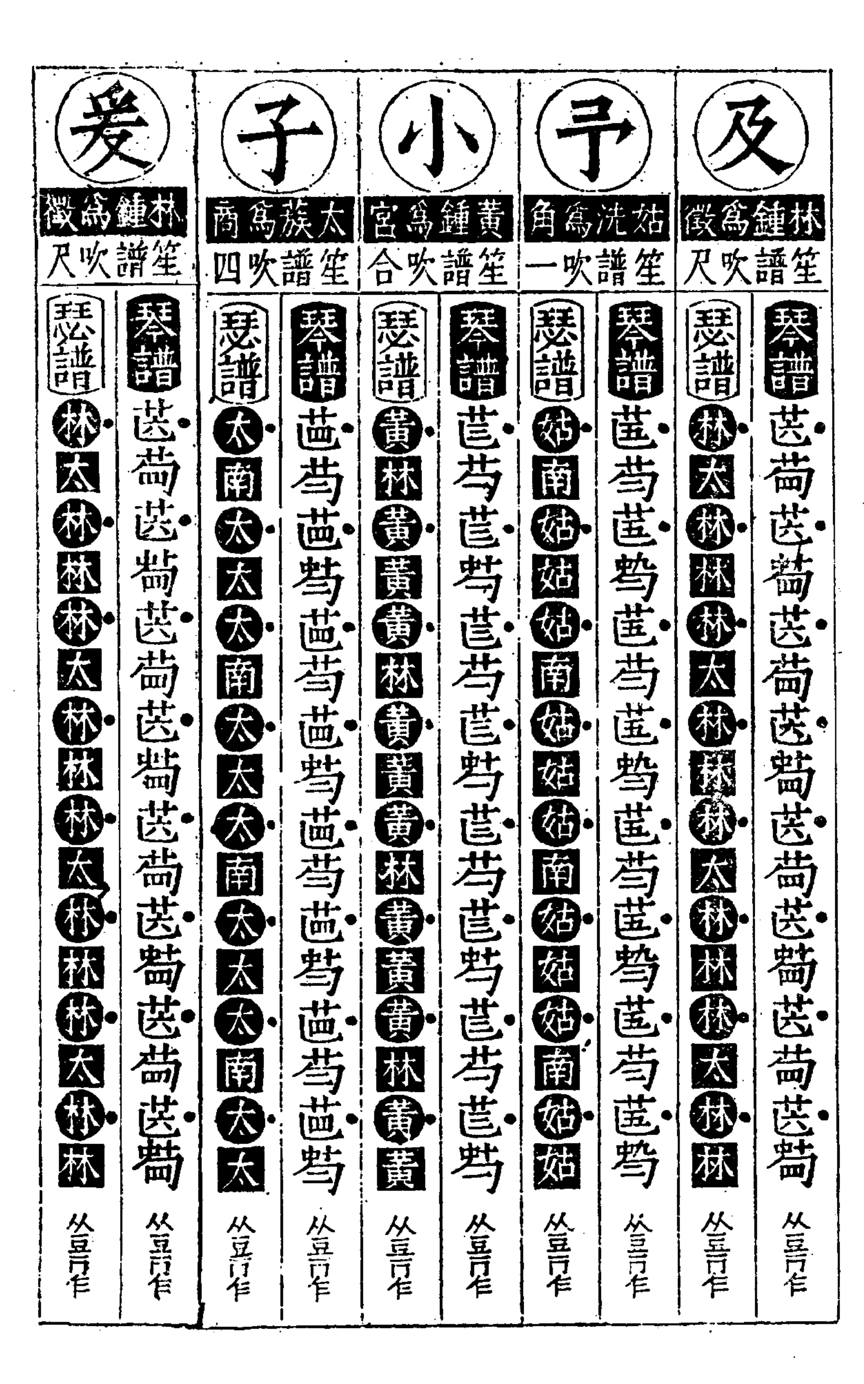


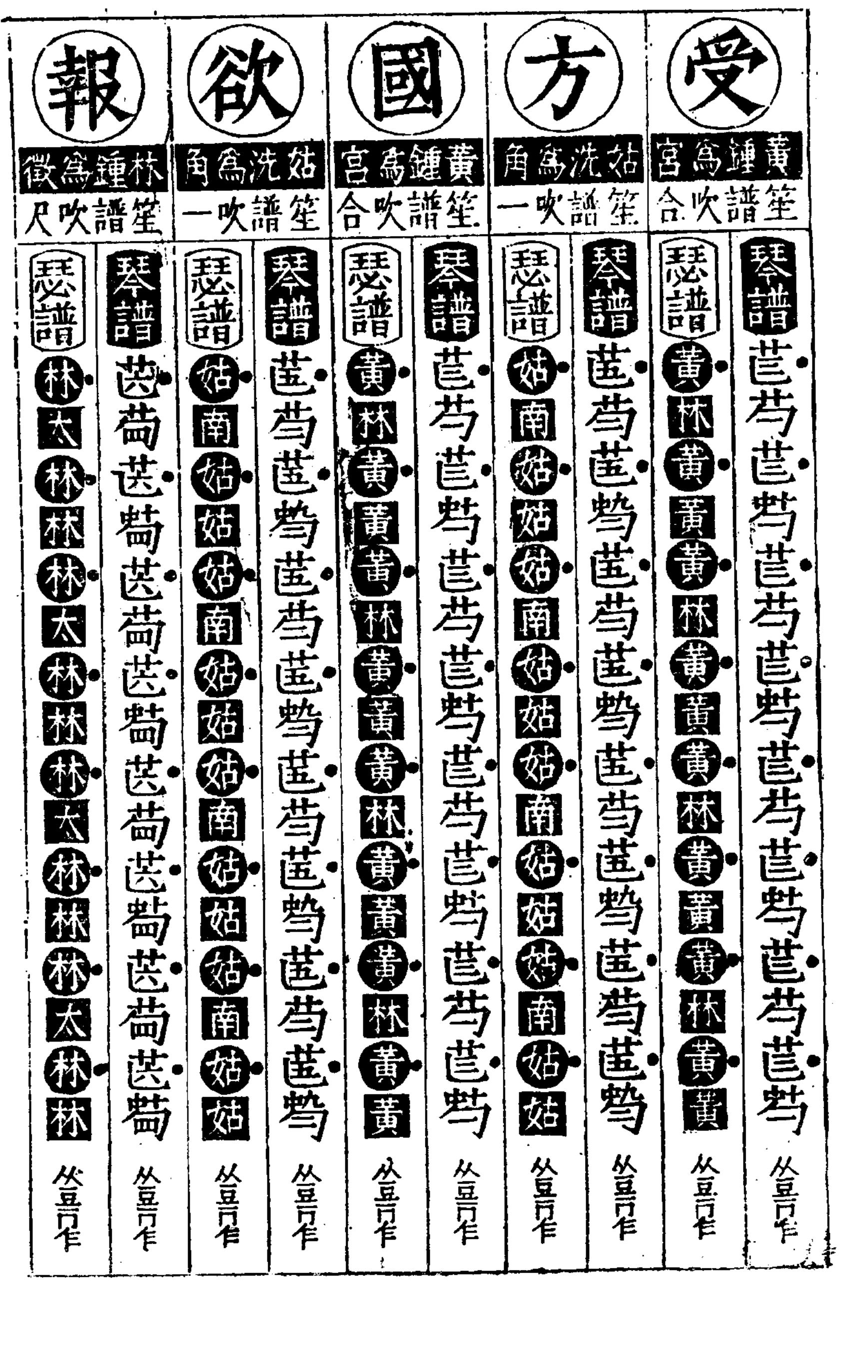
聲
林鐘爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林太林林林太林林林太林林林太林林
愛
姑洗爲角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑
而
林鐘爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林太林林林太林林林太林林林太林林
敬
黃鐘爲宮
笙譜吹合
琴譜
瑟譜
黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃
之
太蔟爲商
笙譜吹四
琴譜
瑟譜
太南太太太南太太太南太太太南太太

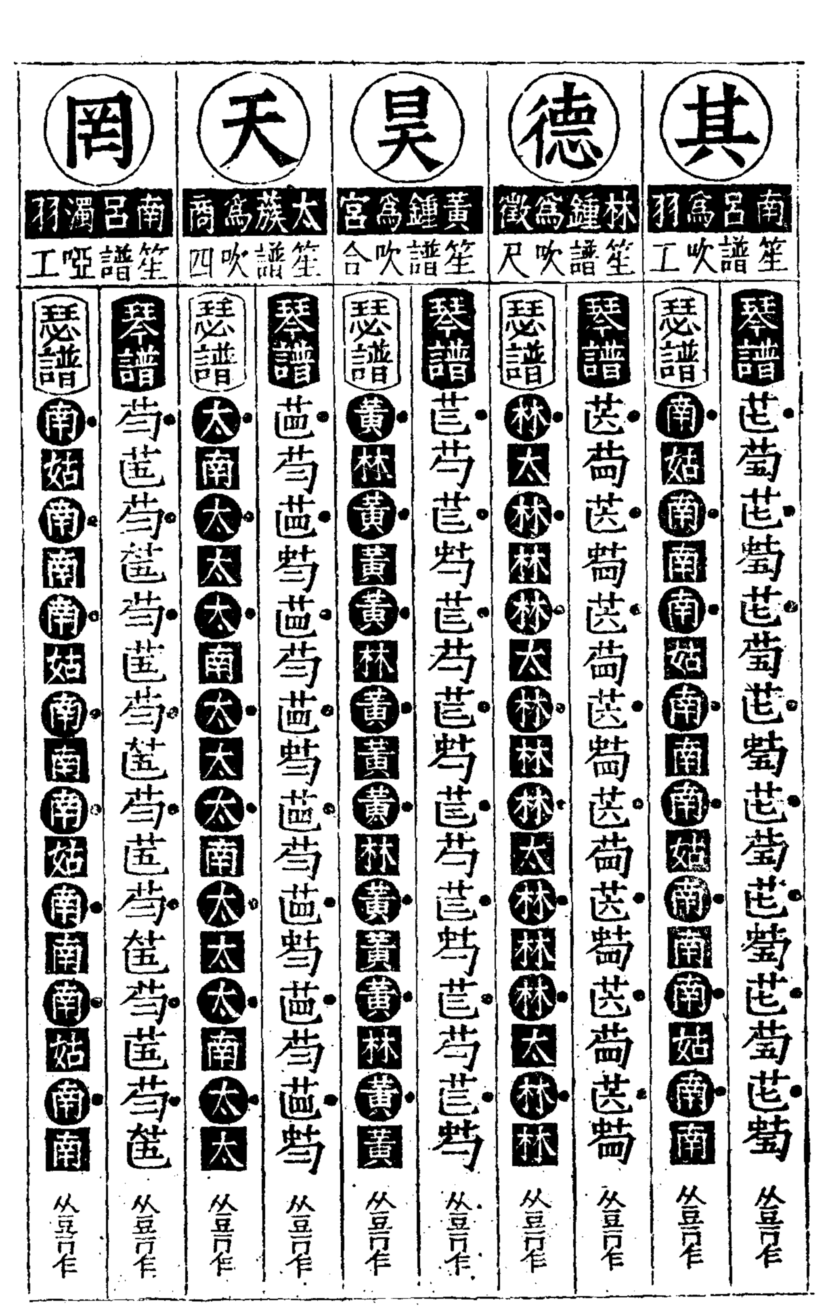

發
姑洗爲角
笙譜 吹一
琴譜
瑟譜
姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑
乎
林鍾爲徵
笙譜 吹尺
琴譜
瑟譜
林太林林林太林林林太林林林太林林
中
姑洗爲角
笙譜 吹一
琴譜
瑟譜
姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑
情
黃鍾爲宮
笙譜 吹合
琴譜
瑟譜
黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃
舊制
太廟
終獻樂章
譜依冷氏舊譜
調依古人律調
古律平和是爲中聲
高處不揭低處不揍
雖老少齊歌之如出
一口須試驗之可知


惟
林鍾為徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林太林林林太林林林太林林林太林林
前
南呂為羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
南姑南南南姑南南南姑南南南姑南南
人
林鍾為徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
林太林林林太林林林太林林林太林林
功
姑洗為角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑
德
黃鍾為宮
笙譜吹合
琴譜
瑟譜
黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃


肇
姑夾爲角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
膺
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
天
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
曆
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
延
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜


及
林鐘爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
予
姑洗爲角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
小
黃鐘爲宮
笙譜吹合
琴譜
瑟譜
子
太蔟爲商
笙譜吹四
琴譜
瑟譜
爰
林鐘爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜





其
南呂為羽
笙譜吹工
德
林鐘為徵
笙譜吹尺
昊
黃鐘為宮
笙譜吹合
天
太蔟為商
笙譜吹四
罔
南呂濁羽
笙譜啞工
琴譜
瑟譜


極
黃鍾爲宮
笙譜吹合
琴譜
瑟譜
慇
林鍾爲徵
笙譜吹尺
琴譜
瑟譜
懃
南呂爲羽
笙譜吹工
琴譜
瑟譜
三
姑洗爲角
笙譜吹一
琴譜
瑟譜
獻
太簇爲商
笙譜吹四
琴譜
瑟譜

我	心	悅	懌
黃鍾爲宮	太蔟爲商	姑洗爲角	林鍾爲徵
笙譜吹合	笙譜吹四	笙譜吹一	笙譜吹尺
琴譜 苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍	琴譜 莔芍莔芍莔芍莔芍莔芍莔芍莔芍莔芍	琴譜 苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍	琴譜 苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍苣芍
瑟譜 黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃黃林黃黃	瑟譜 太南太太太南太太太南太太太南太太	瑟譜 姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑姑南姑姑	瑟譜 林太林林林太林林林太林林林太林林
从豆冂乍	从豆冂乍	从豆冂乍	从豆冂乍

考證古律，不引古詩而引今之樂章，何也？就神樂觀所易曉者喻古樂非難，知孟子云「今之樂猶古之樂」〔一〕，此之謂也。冷氏律定琴、瑟之弦，須依冷氏律聲造笙吹之。蔡氏律

定琴、瑟之弦，須依蔡氏律聲造笙吹之。泠氏黃鍾乃蔡氏之倍律林鍾，蔡氏黃鍾乃泠氏之正律林鍾，此乃大略耳。其實差六七律，而聲在二者之間也。上生下生，皆不相應，蓋二家之失，大率相類云。

〔一〕引文出自卷第二上梁惠王下。

蔡元定曰：「漢志度者，分、寸、尺、丈、引也，所以度長短也。本起黃鍾之長，以子穀秬黍中者，一黍之廣度之，九十分黃鍾之長。一爲一分，十分爲寸，十寸爲尺，十尺爲丈，十丈爲引，而五度審矣。房庶云：『得古本漢書，一黍字下有「之起積一千二百黍」八字，今本漢書闕之。』按：一黍之廣爲分，故累九十黍爲黃鍾之長，積千二百黍爲黃鍾之廣，古人蓋三五以存法也。自晉宋以來，儒者論律、圍、徑，始有同異，至隋因定爲徑三分之說。苟徑三分，則九十黍之長止容黍八百有奇，與千二百黍之廣，兩不相通矣。房庶不知徑三分之爲誤，乃欲增益漢志之文以就其說，其過益又甚矣。」〔一〕

〔一〕引文出自律呂新書卷之下度量權衡第十。

今按：十三經註疏舜典「同律度量衡」條下，唐孔氏疏引漢書律曆志云：「度者，分、寸、尺、丈、引，所以度長短也。本起於黃鍾之管長，以子穀秬黍中者，以一黍之廣度之，千二百黍爲一分，十分爲寸。」周禮「典同掌六律六同」〔二〕條下，唐賈氏疏引漢志云：「度者，本起黃

鍾之長，一黍爲一分，十分爲寸。」史記五帝本紀「同律度量衡」條下，唐張氏正義引漢律志云：「度者，本起黃鍾之管長，以子穀秬黍中者，一黍爲一分，十分爲一寸。」以上三家所引漢志之文，皆與今本漢志不同，恐唐人所見，自有別本耳。古經書多有別本，不獨此也。如尚書、孝經有古文、今文；詩及論語有齊說、魯說；鄭註三禮，每引別本爲證是也。今觀孔、賈二疏，言度量衡皆生於千二百黍，並不言長九十黍，亦不言積八百一十分，誠爲有理。又考唐司馬貞史記索隱謂漢書云：「黃鍾長九寸者，九分之寸也。」使其果有九十黍之說，寧云九分之寸耶？以此觀之，則今本漢志之誤明矣。宋邢氏論語疏引漢志云：「度者，分、寸、尺、丈、引也，所以度長短也。本起黃鍾之長。以子穀秬黍中者，一黍之廣爲一分，十分爲寸，十寸爲尺，十尺爲丈，十丈爲引，而五度審矣。」〔三〕此語簡妙，當是漢志舊文。然則「度之九十分黃鍾之長一」凡十字，似後人妄加者。房庶不達，復加八字，尤爲冗贅矣。

〔二〕見卷第二十三典同。

〔三〕引文出自堯曰篇疏。朱氏認爲邢昺所引當是漢書律曆志的舊文。還可參閱丘瓊蓀歷代樂志律志校釋第一分冊的注文中，據樂書要録所作的校正。

隋志曰：「開皇九年平陳後，牛弘、辛彥之、鄭譯、何妥等，參考古律度，各依時代，制其黃鍾

之管，俱徑三分，長九寸。度有損益，故聲有高下；圓徑長短，與度而差，故容黍不同。今列其數云：

晉前尺黃鍾容黍八百八粒。

梁法尺黃鍾容八百二十八。

梁表尺黃鍾三：

其一容九百二十五；

其一容九百一十；

其一容一千一百二十。

漢官尺黃鍾容九百三十九。

古銀錯題黃鍾籥容一千二百。

宋氏尺，卽鐵尺，黃鍾凡二：

其一容一千二百；

其一容一千四十七。

後魏前尺黃鍾容一千一百一十五。

後魏中尺黃鍾容一千五百五十五。

後魏後尺黃鍾容一千八百一十九。

東魏尺黃鍾容二千八百六十九。

後周玉尺黃鍾容一千二百六十七。

萬寶常水尺律母黃鍾容黍一千三百二十。

隋志又曰：「梁表、鐵尺律黃鍾副別者，其長短及口空之圍徑並同，而容黍或多或少，皆是作者旁庣其復，使有盈虛。」

今按：隋人製管，以驗容黍，存諸家之法，辨其得失，考衆律之聲，審其真僞，則彼用意固已密矣。然竊論之，以黍驗其容受，未若以算術推其容受也。以竹考其聲音，未若以算術定其聲音也。聲音、容受，皆形而下者也，安能出於算術之範圍哉！蓋彼黍粒有小有大，容受有虛有實，人手有輕有重。輕則虛而易滿，重則實而容多，觸動振搖，陷虧不定，一時再校，即無同者。若不先以算術預定所容之黍，則其偶然一校，何足據哉！凡竹管之理，兩端厚薄不等，孔内亦各不同，兩端相似，萬中無一。選徧天下之竹，使之爲管，求其與律合者，亦未有也。況又以刀旁庣管腹，使有盈虛，殊乖自然之理，安能得其真數也哉！昔黃帝之造律，始於用竹者，存其大法而已。虞舜易之以玉，成周繼之以銅。聖作明述，久而益精矣。蓋玉質堅剛，難施其巧；銅性從革，易爲其工。要之，三者銅則盡善

盡美者也。故漢志曰：「銅爲物之至精，不爲燥濕寒暑變其節，不爲風雨暴露改其形，介然有常，有似於士君子之行，是以律用銅也。」陳暘腐儒，不達此理，乃謂銅律不如竹管，是猶犧象不如污樽，笙簫不如葦籥，大訓不如結繩，明堂不如穴處，豈知理之論哉！夫律有縱長，有周，有徑，有面冪，有積實，有容受，而後聲音寓焉。縱長者，律之所以成始也；容受者，律之所以成終也。是故算法因黃鍾之縱長以求其周，因周以求其徑，因周與徑以求其面冪，因面冪以求其積實，因積實以求其容受，皆有次序而不相紊。夫十二律之於黃鍾，其縱長、積實、容受，固有不同，而周、徑、面冪，亦從而異。修短廣狹既知，則聲音可知也。算術苟明，圓率誠密，律呂之學，易如指掌耳。

右證之以律聲。

律學新說卷之三

審度篇第一之下

分上下者，上乃造律要法，下乃審度旁證。

證之以身體

素問靈樞經：「黃帝問于岐伯曰：『余聞人之合于天道也，內有五藏，以應五音、五色、五時、五味、五位也；外有六府，以應六律，六律建陰陽諸經，而合之十二月、十二辰、十二節、十二經水、十二時、十二經脈者，此五藏六府之所以應天道。夫十二經脈者，人之所以生，病之所以成，人之所以治，病之所以起，學之所始，工之所止也，粗之所易，上之所難也。』又問岐伯曰：『經脈十二者，外合于十二經水，而內屬于五藏六府。夫十二經水者，其有大小、深淺、廣狹、遠近各不同，五藏六府之高下、小大，受穀之多少亦不等相應，奈何？夫經水者，

受水而行之；五藏者，合神氣魂魄而藏之；六府者，受穀而行之，受氣而揚之；經脉者，受血而營之，合而以治奈何？刺之深淺，灸之壯數，可得聞乎？』岐伯答曰：『善哉，問也！天至高不可度，地至廣不可量，此之謂也。且夫人生于天地之間，六合之内，此天之高、地之廣也，非人力之所能度量而至也。若夫八尺之士，皮肉在此，外可度量切循而得之，其死可解剖而視之。其藏之堅脆，府之大小，穀之多少，脉之長短，血之清濁，氣之多少，十二經之多血少氣，與其少血多氣，與其皆多血氣，與其皆少血氣，皆有大數。其治以鍼艾，各調其經氣，固其常有，合乎？』黃帝曰：『余聞之，快于耳，不解于心，願卒聞之。』岐伯答曰：『此人之所以參天地而應陰陽也，不可不察。』黃帝曰：『夫經脉之小大，血之多少，膚之厚薄，肉之堅脆，及膕之大小，可爲度量乎？』岐伯答曰：『其可爲度量者，取其中度也，不甚脱肉而血氣不衰也。若夫度之人痟瘦而形肉脱者，惡可以度量刺乎？審切循捫按，視其寒温盛衰而調之，是謂因適而爲之真也。』」〔一〕

「黃帝問于伯高曰：『脉度言經脉之長短，何以立之？』伯高曰：『先度其骨節之大小廣狹長短，而脉度定矣。』黃帝曰：『願聞衆人之度。人長七尺五寸者，其骨節之大小長短各幾何？』伯高曰：『頭之大骨圍二尺六寸，胸圍四尺五寸，腰圍四尺二寸。髮所覆者，顱至項尺二寸，髮以下至頤長一尺，君子終折〔二〕。結喉以下至缺盆中長四寸，缺盆以下至髑骬長九

寸，過則肺大，不滿則肺小。髃骬以下至天樞長八寸，過則胃大，不及則胃小。天樞以下至橫骨長六寸半，過則迴腸廣長，不滿則狹短。橫骨長六寸半。橫骨上廉以下至內輔之上廉長一尺八寸。內輔之上廉以下至下廉長三寸半。內輔下廉下至內踝長一尺三寸。內踝以下至地長三寸。膝膕以下至跗屬長一尺六寸。跗屬以下至地長三寸。故骨圍大則大過，小則不及。角以下至柱骨長一尺。行腋中不見者長四寸。腋以下至季脇長一尺二寸。季脇以下至髀樞長六寸。髀樞以下至膝中長一尺九寸。膝以下至外踝長一尺六寸。外踝以下至京骨長三寸。京骨以下至地長一寸。耳後當完骨者，廣九寸。耳前當耳門者，廣一尺三寸。兩顴之間相去七寸。兩乳之間廣九寸半。兩髀之間廣六寸半。足長一尺二寸，廣四寸半。肩至肘長一尺七寸。肘至腕長一尺二寸半。腕至中指本節長四寸，本節至其末長四寸半。項髮以下至背骨長二寸半。膂骨以下至尾骶二十一節，長三尺。上節長一寸四分分之一，奇分在下，故上七節至于膂骨九寸八分分之七。此衆人骨之度也，所以立經脉之長短也。是故視其經脉之在于身也，其見浮而堅，其見明而大者，多血；細而沉者，多氣也。』〔三〕

「黃帝曰：『余願聞五十營，奈何？』岐伯答曰：『天周二十八宿，宿三十六分；人氣行一周千八分，日行二十八宿。人經脉，上下、左右、前後二十八脉，周身十六丈二尺，以應二十八

宿。漏水下百刻，以分晝夜。故人一呼，脉再動，氣行三寸；一吸，脉亦再動，氣行三寸。呼吸定息，氣行六寸。十息，氣行六尺，日行二分。二百七十息，氣行十六丈二尺，氣行交通于中，一周于身，下水二刻，日行二十五分。五百四十息，氣行再周于身，下水四刻，日行四十分。二千七百息，氣行十周于身，下水二十刻，日行五宿二十分。一萬三千五百息，氣行五十營于身，水下百刻，日行二十八宿，漏水皆盡，脉終矣。所謂交通者，并行一數也，故五十營備，得盡天地之壽矣，凡行八百一十丈也。』黄帝曰：『願聞脉度。』岐伯答曰：『手之六陽，從手至頭長五尺，五六三丈。手之六陰，從手至胸中三尺五寸，三六一丈八尺，五六三尺，合二丈一尺。足之六陽，從足上至頭八尺，六八四丈八尺。足之六陰，從足至胸中六尺五寸，六六三丈六尺，五六三尺，合三丈九尺。蹻脉從足至目七尺五寸，二七一丈四尺，二五一尺，合一丈五尺。督脉、任脉各四尺五寸，二四八尺，二五一尺，合九尺。凡都合一十六丈二尺，此氣之大經遂也。』〔四〕

「黄帝問于伯高曰：『余願聞六府傳穀者，腸胃之小大長短，受穀之多少，奈何？』伯高曰：『請盡言之，穀所從出入淺深、遠近長短之度。脣至齒長九分。口廣二寸半。齒以後至會厭深三寸半，大容五合。舌重十兩，長七寸，廣二寸半。咽門重十兩，廣一寸半，至胃長一尺六寸。胃紆曲屈，伸之長二尺六寸，大一尺五寸，徑五寸，大容三斗五升。小腸後附脊，

左環，迴周疊積，其注于迴腸者，外附于臍上，迴運環十六曲，大二寸半，徑八分分之少半，長三丈二尺；迴腸當臍，左環，迴周葉積而下，迴運環反十六曲，大四寸，徑一寸寸之少半，長二丈一尺。廣腸傳脊，以受迴腸，左環葉脊上下，辟大八寸，徑二寸寸之大半，長二尺八寸。腸胃所入至所出，長六丈四寸四分，迴曲環反三十二曲也。』〔五〕

「黃帝曰：『願聞人之不食，七日而死何也？』伯高曰：『臣請言其故。胃大〔六〕一尺五寸，徑五寸，長二尺六寸；橫屈受水穀三斗五升，其中之穀常留二斗，水一斗五升而滿。上焦泄氣，出其精微，慓悍滑疾，下焦下溉諸腸。小腸大二寸半，徑八分分之少半，長三丈二尺，受穀二斗四升，水六升三合合之大半。迴腸大四寸，徑一寸寸之少半，長二丈一尺，受穀一斗，水七升半。廣腸大八寸，徑二寸寸之大半，長二尺八寸，受穀九升三合八分合之一。腸胃之長，凡五丈八尺四寸，受水穀九斗二升一合合之大半，此腸胃所受水穀之數也。平人則不然，胃滿則腸虛，腸滿則胃虛，更虛更滿，故氣得上下，五藏安定，血脉和利，精神乃居。故神者，水穀之精氣也。故腸胃之中，當留穀二斗，水一斗五升。故平人日再後後二升半，一日中五升，七日五七三斗五升，而留水穀盡矣。故平人不食飲七日而死者，水穀、精氣、津液皆盡故也。』」〔七〕

〔一〕引文出自卷三。

〔二〕據靈樞經校釋（河北醫學院校釋），終折作參折。

〔三〕〔四〕引文出自卷四。

〔五〕〔七〕引文出自卷六。少半，指三分之一；大半，指三分之二。

〔六〕胃大，原誤作胃犬。

扁鵲八十一難經〔一〕，其「一難曰：十二經皆有動脈，獨取寸口以決五藏六府、死生吉凶之法，何謂也？然。寸口者，脈之大要會，手太陰之脈動也。人一呼脈行三寸，一吸脈行三寸，呼吸定息，脈行六寸。人一日一夜，凡一萬三千五百息，脈行五十度周於身，漏水下百刻。榮衛行陽二十五度，行陰亦二十五度，爲一周也。故五十度復會於手太陰。寸口者，五藏六府之所終始，故法取於寸口也。」

「二難曰：脈有尺寸，何謂也？然。尺寸者，脈之大要會也。從關至尺是尺內，陰之所始也。從關至魚際是寸口內，陽之所治也。故分寸爲尺，分尺爲寸。故陰得尺內一寸，陽得寸內九分。尺寸終始，一寸九分，故曰尺寸也。」

「三難曰：脈有太過，有不及，有陰陽相乘，有覆有溢，有關有格，何謂也？然。關之前者，陽之動也，脈當見九分而浮，過者法曰太過，減者法曰不及，遂上魚爲溢，爲外關內格，此陰乘之脈也。關以後者，陰之動也，脈當見一寸而沉，過者法曰太過，減者法曰不及，遂入尺爲

覆，爲內關外格，此陽乘之脉也。故曰覆溢，是其真藏之脉，人不病而死也。」

「二十三難曰：手足三陰三陽，脉之度數可曉以不？然。手三陽之脉，從手至頭長五尺，五六合三丈。手三陰之脉，從手至胸長三尺五寸，三六一丈八尺，五六三尺，合二丈一尺。足三陽之脉，從足至頭長八尺，六八四丈八尺。足三陰之脉，從足至胸長六尺五寸，六六三丈六尺，五六三尺，合三丈九尺。人兩足蹻脉，從足至目長七尺五寸，二七一丈四尺，二五一尺，合一丈五尺。督脉、任脉，各長四尺五寸，二四八尺，二五一尺，合九尺。凡脉長一十六丈二尺，此所謂十二經脉長短之數也。」

「四十二難曰：人腸胃長短，受水穀多少，各幾何？然。胃大一尺五寸，徑五寸，長二尺六寸，橫屈受水穀三斗五升，其中常留穀二斗，水一斗五升。小腸大二寸半，徑八分分之少半，長三丈二尺，受穀二斗四升，水六升三合合之大半。廻腸大四寸，徑一寸半，〔靈樞云：『徑一寸寸之少半。』〕長二丈一尺，受穀一斗，水七升半。廣腸大八寸，徑二寸半，〔靈樞云：『徑二寸寸之大半。』〕長二尺八寸，受穀九升三合八分合之一。故腸胃凡長五丈八尺四寸，合受水穀八斗七升六合八分合之一，〔靈樞云：『受水穀九斗二升一合合之大半。』〕此腸胃長短、受水穀之數也。肝重四斤四兩，左三葉，右四葉，凡七葉，主藏魂。心重十二兩，中有七孔三毛，盛精汁三合，主藏神。脾重二斤三兩，扁廣三寸，長五寸，有散膏半斤，主裹血，溫五藏，主藏意。肺重三

斤三兩，六葉兩耳，凡八葉，主藏魄。腎有兩枚，重一斤一兩，主藏志。膽在肝之短葉間，重三兩三銖，〔千金云：『長三寸三分。』〕盛精汁三合。〔千金作二合。傍通訣作一合。〕胃重二斤一兩；〔千金作二斤十四兩。〕紆曲屈伸，長二尺六寸，〔千金作一尺六寸。〕大一尺五寸，徑五寸；盛穀二斗，水一斗五升。小腸重二斤十四兩；長三丈二尺，〔千金作二丈四尺。〕廣二寸半，〔千金作二寸四分。〕徑八分分之少半；左廻疊積十六曲，盛穀二斗四升，水六升三合合之大半。〔千金云：『常留水穀二斗四升，其一斗二升是水，一斗二升是穀。』〕大腸重二斤十二兩；長二丈一尺，〔千金作一丈二尺。〕廣四寸，〔千金作六寸。〕徑一寸，〔靈樞云：『徑一寸寸之少半。』〕當臍右廻疊積十六曲，〔千金作十二曲。〕盛穀一斗，水七升半。〔千金作一斗二升。〕膀胱重九兩二銖，從廣九寸，〔傍通訣作七寸。〕盛溺九升九合。〔傍通訣作九升二合。〕口廣二寸半。脣至齒長九分。齒以後至會厭深三寸半，大容五合。舌重十兩；長七寸，廣二寸半。咽門重十兩；廣二寸半，〔靈樞作一寸半。〕至胃長一尺六寸。喉嚨重十二兩；廣二寸，長一尺二寸，九節。〔千金云：『其層圍十二重。』〕肛門重十二兩；大八寸，徑二寸大半，〔千金作二寸三分。〕長二尺八寸，〔千金作一尺二寸。〕受穀九升三合八分合之一。」

「四十三難曰：人不食飲，七日而死者，何也？然。人胃中常存留穀二斗，〔千金作二斗四升。〕水一斗五升。〔千金作一斗一升。〕故平人日再至圊，一行二升半，日中五升，七日五七三斗五升，而水穀盡矣。故平人不食飲七日而死者，水穀津液俱盡，卽死矣。」〔二〕

〔一〕八十一難經，又名黃帝八十一難經，簡稱難經。
〔二〕以上六段引文，出自卷上。

千金方平脉大法問曰：「何謂三部脉？」答曰：「寸、關、尺也。凡人修短不同，其形各異。有尺、寸、分三關之法。從肘腕中橫文至掌，魚際後文却而十分之而入取九分，是爲尺；從魚際後文却還度取十分之一，則是寸；寸十分之而入取九分之中，則寸口也。此處其骨自高，故云陰得尺內一寸，陽得寸內九分。從寸口入却行六分爲關分，從關分又入六分爲尺分。」又曰：「從魚際至高骨却行一寸，其中名曰寸口。從寸口至尺名曰尺澤，故曰尺寸。寸後尺前名曰關，陽出陰入，以關爲界，如天地人爲三界。寸主射上焦、頭及皮毛，竟手上部；關主射中焦、腹及腰中部；尺主射下焦、小腹至足下部。此爲三部法，象三才天地人，頭腹足爲三元也。夫十二經皆有動脉，獨取寸口，以決五藏六府、死生吉凶之候者，何謂也？然。寸口者，脉之大會，手太陰之動脉也。人一呼脉行三寸，一吸脉行三寸，呼吸定息脉行六寸。人一日一夜凡一萬三千五百息，脉行五十度周於其身，漏水下百刻。榮衛行陽二十五度，行陰亦二十五度，爲一周。〔晬時也。〕故五十度而復會於手太陰。太陰者，寸口也，卽五藏六府之所終始，故法取於寸口。人有三百六十脉，法三百六十日也。」〔一〕

〔一〕引文出自卷二十八。

又明堂三人圖序曰:「夫病源所起,本於藏府。藏府之脉,竝出手足,循環腹背,無所不至,往來出没,難以測量。將欲指取其穴,非圖莫可,預備之要,非灸不精。故經曰:『湯藥攻其内,針灸攻其外,則病無所逃矣。』方知針灸之功,過半於湯藥矣。然去聖久遠,學徒蒙昧,孔穴出入,莫測經源,濟弱扶危,臨事多惑。余慨其不逮,聊因暇隙,鳩集今古名醫明堂,以述針灸經一篇,用補私闕,庶依圖知穴,按經識分,則孔穴親疏,居然可見矣。舊明堂圖年代久遠,傳寫錯誤,不足指南。今一依甄權等新撰爲定云耳。若依明堂正經,人是七尺六寸四分之身。今半之爲圖,人身長三尺八寸二分,其孔穴相去亦皆半之,以五分爲寸。其尺用夏家古尺,司馬六尺爲步,卽江淮吴越所用八寸小尺是也。其十二經脉,五色作之。奇經八脉,以綠色爲之。三人孔穴,共六百五十六穴,圖之於後,亦覩之便令了耳。仰人二百八十二穴,背人一百九十四穴,側人一百七十四穴。穴名共三百四十九,單穴四十八名,雙穴三百一名。」

又曰:「凡孔穴在身,皆是藏府。榮衛血脉,流通表裏,往來各有所主。臨時救難,必在審詳。人有老少,體有長短,膚有肥瘦,皆須精思商量,准而折之,無得一概,致有差失。其尺寸之法,依古者八寸爲尺。仍取病者,男左女右手,中指上第一節爲一寸,亦有長短不定者,卽取手大拇指第一節横度爲一寸。以意消息,巧拙在人。其言一夫者,以四指爲一夫。

又以肌肉文理節解縫會宛陷之中，及以手按之病者，快然如此，仔細安詳，用心者乃能得之耳。」〔一〕

〔一〕以上兩段引文，出自千金方卷二十九鍼灸上。

外臺秘要方明堂序曰：「夫明堂者，黃帝之正經，聖人之遺教，所注孔穴，靡不指的。又皇甫士安，晉朝高秀，洞明醫術，撰次甲乙，竝取三部爲定。如此則明堂甲乙，是醫人之秘寶，後之學者，宜遵用之，不可苟從異說，致乖正理。又手足十二經，亦皆有俞。手足者，陰陽之交會，血氣之流通，外勞肢節，內連藏府，是以原明堂之經也。自古之體解，孰能與於此哉！故立經以言疾之所出，圖形以表孔穴之名處。比來有經而無圖，則不能明脉俞之會；今有圖而無經，則不能論百疾之要也。由是觀之，書之與圖不可無也。又人形不同，長短異狀，圖象參差，差之毫釐，則孔穴乖處，不可不詳也。今依準甲乙正經，人長七尺五寸之身，今半之以爲圖，人長三尺七寸五分。其孔穴相去亦半之，五分爲寸，其尺用古尺。其十二經脉皆以五色作之；奇經八脉，竝以綠色標記。諸家竝以三人爲圖，今因十二經而畫圖人十二身也。經脉陰陽，各隨其類。故湯藥攻其內，以灸攻其外，則病無所逃，知火艾之功，過半於湯藥矣。其針法，古來以爲深奧，今人卒不可解。經云：『針能殺生人，不能起死人。』若欲錄之，恐傷性命，今竝不錄針經，唯取灸法。其穴墨點者，禁之不宜灸；朱點者，灸

病爲良。具注於明堂圖，人竝可覽之。黃帝素問擿孔穴，原經脉，窮萬病之所始。九卷、甲乙及千金方，甄權、楊操等諸家灸法，雖未能遠窮其理，且列流注及傍通，終疾病之狀爾。」〔一〕

〔一〕引文出自第三十九卷。

普濟方曰：「凡度周身孔穴遠近分寸，以病人男左女右，取手中指第二節，內度兩橫文相去爲一寸，以薄竹片點量分寸使用。或有人手長身短，或身長手短，或人長胸腹短，或人短胸腹長，揣穴尤宜用意。凡穴，不離分肉之間，動脉之中，是谿谷之會，以行榮衛，以會大氣。其經脉粗細，狀如細線，但令當經而刺之，依法補瀉，卽能愈疾矣。」

又曰：「明堂經定尺寸法云：『以八寸爲一尺，以八分爲一寸。緣人有長短肥瘦不同，取穴不準。』秦時扁鵲明堂經云：『取男左女右手，中指第一節爲一寸，爲緣人有身長手短，有身短手長，取穴不準。』唐時孫思邈明堂經云：『取患人男左女右，大拇指節橫文爲一寸，以意消詳，巧拙在人，亦有差互。』今取男左女右手，中指第二節內度兩橫文相去爲一寸，自依此寸法與人針灸療病以來，其病多得獲愈。此法有準，今以爲定。」〔二〕

又曰：「一云三寸者，盡一中指也。聖惠方云：『今取男左女右手，中指第二節內度兩橫文相去爲一寸。自依此法，療病多愈。今以爲定。』此穴取寸，石藏用亦用聖惠方爲準，以蠟紙

條子或薄篾，量患人男左女右手，中指中節橫文上下相去長短爲一寸，謂之同身寸。若曲指，卽傍取指側中節上下兩文角相去遠近爲一寸。若伸指，卽正取指中自上節下橫文，至中節中從上第二條橫文長者相去遠近爲一寸，與曲指之寸，長短亦相符合。然人之身、手、指，或有異者，至於指文，亦各不同，更在以意詳度之也。」〔二〕〔曲或作屈，義通。〕

〔一〕以上兩段引文，出自卷四百一十折量取腧穴法。
〔二〕引文出自卷一百六十量同身寸法。

今按：素、難二經，乃先秦古書，三代名醫所相授受。秦始皇有令不燒醫、卜、種、樹之書。由漢迄今，醫流遵用，雖經歷代變更，未聞有人妄加删改。其載人之身體藏府之數，必合古之度量權衡無疑矣。在昔三皇以仁愛治天下，憫斯民之夭札，欲窮醫術之妙，而探賾索隱，無所不至焉。故岐伯云：「八尺之士，皮肉在此，外可度量切循而得之，其死可解剖而視之。」蓋太古時風俗淳朴，死則棄之於野。初無衣衾棺槨之葬，故使爲醫術者可得剖而視之，亦無所禁。後世聖人取諸大過〔一〕之象，始製棺槨。由是之後，國有殘毁屍體之禁，無敢剖而視之者。以此推之，知彼醫經其來之遠，又奚止於三代而已。周禮以爲人長八尺，與岐伯云「八尺之士」相符，則是上自黃帝，下至成周，數千年間人與尺度未嘗異也。成周至今亦不過數千年耳，豈人體輒異哉！抑尺度有增耳。尺度增，則顯人體小；

其實未嘗小也。故千金方凡例云：「世之妄者，乃謂古今之人大小有異。無稽之言，莫此爲甚。」雖然，周禮、岐伯所云，蓋魁偉丈夫之身，非衆人之度也。故黃帝問於伯高曰：「衆人之度，長七尺五寸是也。」外臺亦作七尺五寸，與此正同。而千金云：「據明堂正經，人長七尺六寸四分。」乃比靈樞、外臺多一寸四分者，蓋取丈夫之身八尺，衆人之身七尺五寸，二者之間酌量中數而言。上可以括丈夫，下可以括衆人，一術統之，不必歧而爲二，非尺度有所損益也。梁陶弘景撰本草序錄一用累黍之法，孫思邈從而用之。孫氏生於隋初，終於唐永淳中，蓋見隋志、唐令之法矣。其書言，尺則用夏家古尺。夫神禹以身爲度，以聲爲律，得天地自然中和之正。凡考究脉穴，一以夏禹身度爲則，而又參諸司馬六尺爲步以互證之，其立意之精，豈尋常醫家者流所能及哉！是必有所本矣。但孫氏云夏家古尺，卽江淮吳越所用八寸小尺是也。蓋隋末唐初江淮間尺，暗合古尺一尺，而當唐尺八寸，故曰八寸小尺。今則其尺雖不可見，而可以時考之。唐會要云，唐高祖武德四年七月十七日，行開元通寶錢。其錢徑八分，蓋唐尺之八分也。夫一開元錢徑八分，則十開元錢徑八寸，卽孫氏所謂夏家古尺之一尺也。開元錢今固有之，以錢考尺，則尺可知矣。夫人之身體，或有修短肥瘦之不同，未可一例言之。故近世醫家各從權便，取病人同身之寸。自同身之寸其說一出，無復考究古尺之法，而夏禹身度遂不可見。幸賴孫

氏之方，及唐會要與開元錢可以互證耳。好古明律之士，所當盡心討論而不可忽也。

〔一〕大過：易卦名。大意指聖人越常理以拯患難。

史記夏本紀曰：禹「聲爲律，身爲度，稱以出」，天下皆宗禹之明度數聲樂。索隱曰：「聲與身爲律度，則權衡亦出於其身，故云『稱以出』也。」

又孔子世家曰：「孔子長九尺有六寸，人皆謂之『長人』而異之。」又曰：「自要以下不及禹三寸」。

孔叢子曰：「昔堯身修十尺，舜身修八尺有奇。」又曰：「仲尼長九尺有六寸，成湯之容體也。」〔一〕

〔一〕所引兩句出自孔叢子上。

史記正義曰：「舜長六尺一寸，禹長九尺二寸，文王長八尺二寸。」〔一〕

〔一〕引文分別出自五帝本紀、夏本紀、周本紀之正義。

白孔六帖曰：「禹長九尺九寸，湯及孔子皆長九尺。」

鄭樵通志曰：「帝堯身長十尺。帝舜長六尺。禹長九尺二寸，聲爲律，身爲度。」〔一〕

〔一〕引文分別出自卷二、卷三上。

羅泌路史曰：「伏羲長九尺一寸。神農長八尺七寸。黃帝身逾九尺。堯長十尺。舜長九

尺。禹長九尺有咫。」〔一〕

〔一〕引文分別出自路史後紀卷二、三、五、十一、十二、十三。

孟子告子篇，曹交曰：「文王十尺。湯九尺。」荀子非相篇曰：「帝堯長，帝舜短；文王長，周公短；仲尼長，子弓短。」註云：「子弓，蓋仲弓也。言子者，著其爲師也。」

右聖人身度。

今按：本紀謂夏禹以身爲度。既云以身爲度，則身當與度之整數相合，或十尺，或九尺是也。然無正文可考，惟晉皇甫謐撰帝王世紀，據緯書合誠圖，以爲禹身九尺二寸。唐張守節、宋鄭樵皆因之。而白氏六帖則云禹長九尺九寸。羅泌路史則云禹長九尺有咫。諸家各異，莫知適從。除堯、湯、文王、孔子身度則有孟子孔叢史記之文可證，惟禹無所考。據其緯書異說，未敢信以爲然。以理論之，若據「身爲度」之一言，則應長十尺爲是。蓋十尺爲一丈，古稱丈夫本此。當今曲尺八寸爲古一尺，今之八尺是古一丈，乃夏禹之身度也。或問：此說亦有據乎？曰：孔子家語及史記世家皆云「孔子長九尺六寸。」自腰以下不及禹者三寸。」夫以九尺六寸之身，而猶不及三寸，則禹長九尺九寸有餘明矣。自腰以上，未有明言，過與不及，雖未敢決，若彼緯書所云長九尺二寸者，可以決定知其謬

也。然則自腰以上，不及禹者其一寸歟？腰之上下，共不及者四寸。以此四寸，加前九尺六寸，則十尺矣。夫禹以身爲度者，其此之謂乎？

周禮地官鄉大夫之職，「以歲時登其夫家之衆寡，辨其可任者。國中自七尺以及六十，野自六尺以及六十有五，皆征之。」疏曰：「云國中自七尺以及六十者，七尺謂年二十。知者案：韓詩外傳『二十行役』，與此國中七尺同，則知七尺謂年二十云。野自六尺以及六十有五者，六尺謂年十五。故論語云：『可以託六尺之孤。』〔一〕鄭註云：『六尺之孤，年十五以下。』彼六尺亦謂十五。鄭言以下者，正謂十四以下亦可以寄託，非謂六尺可通十四以下。鄭必知六尺年十五者，以其國中七尺爲二十對六十，野云六尺對六十五，晚校五年，明知六尺與七尺早校五年，故以六尺爲十五也。」

〔一〕引文出自泰伯篇。

又冬官考工記曰：「人長八尺。」

黃帝素問靈樞經曰：「八尺之士。」又曰：「衆人之度，人長七尺五寸。」

列子曰：「有七尺之骸，手足之異，戴髮含齒，倚而趣者，謂之人。」〔一〕

〔一〕引文出自卷二。

荀子曰：「口耳之間則四寸耳，曷足以美七尺之軀哉！」〔一〕

〔一〕引文出自勸學篇。

家語：「孔子謂子路，豈能保其六七尺之體哉！」〔一〕又曰：「高柴長不過六尺。」〔二〕〔史記作五尺〔三〕，恐誤。〕

〔一〕引文出自孔子家語卷八，是孔子對冉有評子路語。

〔二〕引文出自卷九。

〔三〕見仲尼弟子列傳。

史記列傳曰：「晏子長不滿六尺。」〔孔叢子作三尺〔一〕，恐誤。〕

〔一〕見孔叢子中。

孟子之書曰：曹交「九尺四寸以長。」〔一〕

〔一〕引文出自告子下。

錦繡萬花谷云：「語曰：『可以託六尺之孤。』周禮鄉大夫之職，『以歲時登其夫家之衆寡，辨其可任者。』國中自七尺以及六十，野自六尺以及六十五，皆征之。按韓詩外傳曰：『國中二十行役。』然則七尺者，二十歲也。其升降皆以五年爲率，則六尺者十五歲也。漢明帝詔曰：『高密侯禹、東平王蒼，竝可以受六尺之託。』註曰：『六尺，謂年十五以下，皆以六尺該之也。』」

儼山外集曰：「仲尼之門，五尺童子，羞稱五霸。古以二歲半爲一尺，言五尺，是十二歲以上。十五歲則稱六尺。若晏嬰身不滿三尺，是以律起尺矣。周尺準今之八寸，三八則今二尺四寸，豈成形體？當是極言其短耳。曹交九尺四寸以長，準今七尺五寸餘。」〔一〕

〔一〕儼山外集，明陸深撰，又名陸文裕公外集。引文出自卷五。

右常人身度。

今按：衆人身度，當以黍尺七尺五寸爲準。其曹交之長九尺有餘，晏子之短六尺不足，二者折衷之，亦得七尺五寸。故孔子、荀子皆謂七尺之體爲中人之率。黍尺七尺五寸，蓋今曲尺六尺也。周禮所謂人長八尺，素問所謂八尺之士者，黍尺八尺，比今曲尺六尺四寸，其偉人之體歟！故素問有八尺及七尺五寸二說，而庸俗弗曉古今尺度不同，乃謂古今人品有異，豈不謬哉！

漢書曰：「昭帝始冠，長八尺二寸。項羽長八尺二寸。韓王信長八尺五寸。張蒼之父長不滿五尺；蒼長八尺餘；蒼子亦長八尺；其孫長六尺餘。酈食其長八尺。東方朔長九尺三寸。車千秋長八尺餘。霍光長七尺三寸。金日磾長八尺二寸。」〔昭帝見外戚傳。餘見本傳。〕

右漢人身度。

唐書曰：「張孝忠魁偉，長六尺。李晟亦長六尺。楊慎矜兄弟皆六尺餘。歎曰：此貌此才，

欲見容當世，難矣！胡不使我體少弱耶？馬燧姿度魁傑，長六尺二寸。楊收亦長六尺二寸。宗楚客長六尺八寸。陸景融、吉頊、郭知運、李嗣業、侯希逸、張興、張巡、程千里，皆長七尺。楊守亮、黑齒常之皆長七尺餘。郭子儀長七尺二寸。婁師德長八尺。」〔舊唐書婁本傳不言長若干。〕〔一〕

〔一〕引文分別出自舊唐書列傳第九十一、第八十三、第五十五、第八十四、第一百三十六上、第五十九、第一百三十七下；新唐書列傳第一百九、第三十四、第四十一、第五十八、第六十九、第一百一十八、第一百一十七、第一百一十一、第三十五、第六十二、第三十三。

右唐人身度。

今按：漢人身度，以漢尺言之也；唐人身度，以唐尺言之也。是故昭帝年十八歲始冠，而長八尺二寸，其餘亦皆不下七、八尺；惟張蒼之父爲短耳。唐人雖謂之魁偉者，亦不過六、七尺耳。惟婁師德長八尺，唐尺乃今曲尺也，八尺爲古黍尺一丈，是與文王十尺之身等也。此外長八尺者幾希。非唐人之與漢人有異，乃漢、唐尺度之不同耳。然劉昫舊唐書不言婁師德長若干尺，惟宋祁新唐書云八尺。八字疑誤云。

春秋文十一年穀梁傳曰：「長狄『身橫九畝』」。晉范氏註曰：「廣一步長百步爲一畝。九畝，五丈四尺。」〔左註云：「長三丈。」公羊註云：「長百尺。」〕

國語客問曰：「人長之極幾何？」仲尼曰：「僬僥氏長三尺，短之至也。長者，不過十之，數之極也。」〔一〕〔家語、史記世家竝同。王肅曰：「十之謂三丈，數極於此也。」韋昭曰：「僬僥，西南蠻之別名。」〕

〔一〕引文出自魯語下。

博物志曰：「河圖玉板云：『龍伯國人長三十丈。大秦國人長十丈。中秦國人長一丈。』長狄喬如身橫九畝，長五丈四尺，或長十丈。秦始皇二十六年，有大人十二見于臨洮，長五丈，足迹六尺。日東北極人長九丈。東方有螗螂沃焦防風氏，長三丈。」〔一〕

〔一〕引文出自第二卷異人條。

拾遺記曰：「宛渠之國，人長十丈。泥離之國，人長四尺。」〔一〕

〔一〕引文出自卷四、卷五。

神異經曰：「西海外有鵠國，〔鵠或作鶴〕男女皆長七寸，自然有禮，好跪拜。西北荒中有小人，長一寸，朱衣朱冠，乘輅。」

山海經註曰：「周饒國，人長三尺。外傳云：『僬僥民長三尺。』詩含神霧云：『焦僥國，人長一尺五寸。小人國，名靖人，長九寸。』」〔一〕

〔一〕引文出自海外南經及其注文，大荒東經及其注文，并可參閱國語魯語。

洞冥記曰：「郅支國人長四尺。末多國人長四寸。」〔一〕

〔二〕引文出自別國洞冥記卷二及卷三。

漢武故事曰：「東郡送一短人，長七寸，名巨靈。」

漢書東方朔傳曰：「朱儒長三尺餘。」

右異人身度。

今按：異人之出，無拘於今古，但不常有耳。或者遂疑古人率皆長大，非也。然則焦僥、朱儒之類，豈非古之人耶？以此觀之，古今常人之體無有異也，明矣。其爲異者，蓋不常有。今世亦或有之，但耳目所未見聞耳，不可以爲率也。

春秋僖三十一年公羊傳曰：「觸石而出，膚寸而合。」漢何氏註曰：「側手爲膚，案指爲寸。言其觸石理而出，無有膚寸而不合。」

禮記投壺篇曰：「籌，室中五扶，堂上七扶，庭中九扶。」漢鄭氏註曰：「籌，矢也。鋪四指曰扶。一指案寸。春秋傳曰：『膚寸而合。』投壺者，或於室，或於堂，或於庭。其禮褻，隨晏早之宜，無常處。』」唐孔氏疏曰：「投壺有三處，室中、堂上及庭中也。日中則於室，日晚則於堂，太晚則於庭，是各隨光明處也。矢有長短，亦隨地廣狹。室中狹，矢長五扶；堂上稍廣，矢長七扶；庭中大廣，矢長九扶。四指曰扶，扶廣四寸。五扶者，則二尺也；七扶者，則二尺八寸也；九扶者，則三尺六寸也。雖矢有長短，而度壺皆使去賓主之席各二矢半也。室中

去席五尺，堂上則去席七尺，庭中則去席九尺。」

儀禮鄉射禮曰：「箭籌八十，長尺有握。握素。」漢鄭氏註曰：「握，本所持處也。素，謂刊之也。刊，本一作膚。」〔一〕

〔一〕引文出自卷第十三。

儀禮喪服傳曰：「苴絰大搹。」註曰：「盈手曰搹。搹，扼也。中人之扼，圍九寸。」疏曰：「人之大小，皆以九寸圍之爲正。」〔一〕

〔一〕引文出自卷第二十八。

孔子家語曰：「夫布指知寸，布手知尺，舒肘知尋，斯不遠之則也。」〔一〕

〔一〕引文出自卷一。

許氏說文曰：「程，品也。十髮爲程，程爲一分〔一〕。十分爲寸。」「尺，十寸也。人手卻十分動脈爲寸口。十分爲尺，尺所以指尺，規榘事也。周制寸、尺、咫、尋、常、仞，諸度量皆以人之體爲法。」「咫，中婦人手長八寸，謂之咫，周尺也。」「丈，十尺也」，在十部。「夫，丈夫也。周制以八寸爲尺，十尺爲丈。人長八尺，故曰丈夫。」「度人之兩臂爲尋，八尺也。」「伸臂一尋，八尺」，曰仞。〔二〕

〔一〕「程爲一分」，誤。應作「十程爲分」。

〔三〕以上諸引文，出自許慎說文程、尺、咫、丈、夫、尋、仞等各字的釋文。

孔鮒小爾雅曰：「四尺謂之仞，倍仞謂之尋。尋，舒兩肱也。倍尋謂之常。」〔一〕〔周禮：「殳長尋有四尺。酋矛長常有四尺。」〔二〕但言四尺，不曰長尋有仞。校之長尺有咫，文義不類，四尺爲仞恐非。〕

〔一〕引文出自「度」的釋文。

〔二〕引文出自冬官考工記。

尚書旅獒篇曰：「爲山九仞。」漢孔氏傳曰：「八尺曰仞。」〔王肅家語註同。〕〔一〕

〔一〕見卷三。

儀禮鄉射禮曰：「杠長三仞。韜上二尋。」漢鄭氏註曰：「七尺曰仞，八尺曰尋。」疏曰：「云七尺曰仞者，無正文。鄭案書傳云：『雉長三丈，高一丈』，則牆高一丈。禮記祭義云：『築宮仞有三尺』。牆高一丈，云『仞有三尺』，除三尺之外，只有七尺，曰仞也。王肅則依小爾雅，四尺曰仞。孔君則八尺曰仞。所見不同也。云八尺曰尋者，亦無正文。冬官云：『車有六等之數。』云『殳長尋有四尺』，長丈二而云『尋有四尺』，除四尺，則尋長八尺矣。」又曰：「鄉侯，上个五尋。下舌半上舌。」漢鄭氏註曰：「八尺曰尋。侯，人之形類也。中人張臂八尺，張足六尺。」〔一〕

〔一〕以上兩段引文出自卷第十三。雉、牆，參閱左傳隱元年「都城過百雉」句註。

覲禮曰：「諸侯覲于天子，爲宮方三百步，四門壇十有二尋，深四尺，加方明于其上。方明者，木也，方四尺。」註曰：「八尺曰尋。十有二尋則方九十六尺也。深謂高也，從上曰深。」〔一〕〔此云四尺，亦不言仞。〕

〔一〕引文出自儀禮覲禮卷第二十七及注文。

周禮春官小祝疏引禮緯云：「天子旌旗之杠九仞，諸侯七仞，大夫五仞，士三仞。」〔若七尺曰仞，九仞則六丈三尺，無乃太高，人難持之以行。若四尺曰仞，九仞則三丈六尺，近是。但緯書之說，未敢盡信。〕

又冬官：「匠人爲溝洫。廣尺、深尺謂之甽。廣二尺、深二尺謂之遂。廣四尺、深四尺謂之溝。廣八尺、深八尺謂之洫。廣二尋、深二仞謂之澮。」疏曰：「自甽、遂、溝、洫，皆廣、深等。其澮廣二尋，深二仞，若以孔安國八尺曰仞，則澮亦廣、深等。但度廣以尋，度深以仞，故別言之。若王肅依爾雅四尺曰仞，深二仞八尺，與廣二尋不類。鄭以仞七尺，淺於廣二尋二尺者，以涂爲大，故宜淺校二尺，與溝、洫不得相類也。」〔一〕論語子張篇子貢曰：「夫子之牆數仞。」漢包氏註曰：「七尺曰仞。」〔朱子從包氏之說，亦謂七尺曰仞。〕

〔一〕引文出自冬官考工記卷第四十二匠人及疏。

孟子盡心篇曰：「掘井九軔。」漢趙氏註曰：「軔，八尺也。」〔一〕〔朱子從趙氏之說，亦謂八尺曰仞。」又曰：「軔，音刃，與仞同。」〕

〔一〕引文出自卷第十三下及注文。

管子乘馬篇曰：「十仞見水，不大潦；五尺見水，不大旱。十一仞見水輕征，十分去二三，二則去三四，四則去四，五則去半，比之於山。五尺見水，十分去一，四則去三，三則去二，二則去一。二尺而見水，比之於澤。」〔二〕房氏註曰：「八尺曰仞，分九仞則屈，每分有二仞二尺，去其三則餘有一丈八尺征稅也。言平地五仞見水，同於山五尺見水。」劉氏補註曰：「績按：言地高則難澇，故曰十仞見水不大澇也；低則難旱，故曰五尺見水不大旱也。當澇之時，若高地十一仞見水，則常征十分中免二三分；十二仞見水，則免三四分；十四仞見水則免四分；十五仞見水則免五分。以其極高難灌溉，可以比於山也。當旱之時，若汙下地五尺見水，則常征十分免四分；四尺見水則免三分；三尺見水則免二分；二尺見水則免一分。以其極低易灌溉，可以比於澤也。十分去一，當作十分去四，乃字之誤也。」

〔二〕這一段文字，清訓詁學家王引之認爲有訛脫，有衍文，幾不可讀。參閱管子集校上册乘馬篇。下文房氏指唐房玄齡；劉氏指明劉績。

莊子人間世篇曰：「見櫟社樹，其大蔽牛，絜之百圍，其高十仞。」李氏註曰：「徑尺爲圍，百圍蓋十丈也。小爾雅云：『四尺曰仞。』或云七尺曰仞，或云八尺曰仞。十仞，崔本作千仞。」〔今按：其大蔽牛，不過丈餘耳。徑過十丈，與「其大蔽牛」之文不合。〕

又曰：「斬之三圍。」崔氏註曰：「圍，環八尺爲一圍。」〔今按：當作八寸。〕又庚桑楚篇曰：「尋常之溝，步仞之丘。」註曰：「八尺曰尋，倍尋曰常。尋、常之溝，則周禮洫、澮之廣、深也。洫，廣、深八尺。澮，廣二尋，深二仞也。六尺爲步。七尺曰仞。步仞之丘，廣一步，高一仞也。」

今按：鄉射禮「箭籌八十，長尺有握。握素。」握，布四指，指一寸，則籌尺有四寸矣。公羊傳曰：「膚寸而合。」投壺曰：「室中布五扶。」先儒謂側手爲膚，鋪四指爲扶，則握與膚、扶一矣。先王制禮，未嘗無所因，故室中必用几，而因几以度室；堂上必用筵，而因筵以度堂；野外必用步，而因步以度野。投壺用指而已，故因指以度籌，此卽家語所謂「布指知寸，布手知尺」者也。然則寸、尺之度取諸身也。漢律曆志曰：「一黍之廣爲分，十分爲寸，十寸爲尺。」然則寸、尺之廣又取諸物也。先王制法，近取諸身，遠取諸物，足以考信而無疑焉，然後尺寸之度起矣，則指尺之與黍尺一也。黍有巨細，故尺有長短。先儒以黍之巨者，積而爲寸，則於膚、指不合，於是有指、黍二尺之辨。謂圭璧〔二〕之屬用指尺，冠冕、尊彝之屬用黍尺，豈其然乎！蓋夏尺與周尺不同，所謂黍尺者夏尺也，所謂指尺者周尺也。周尺自秦以後不復用之，凡經傳中所謂布指知寸、布手知尺，一尺二寸爲武，中婦人手八寸爲咫，八尺爲步，八尺爲尋，人長八尺，馬高八尺之類，皆指周尺而言。周尺

元非從黍所生，但以人之身體爲準，乃其制作本意。律家不達此理，遂擇極小之黍，遷就指寸，務要與周尺合，致樂律聲焦，指寸之幣也。夫以人之身體爲準，或有長短、肥瘦，自是不同，固非一定之法，古人以體言度，不過存其大略而已。譬如世俗言物，則云此物約有一人高，約有三四指寬，約有一二托長，亦不過言其大略耳，安得無毫釐之差，豈可因此反疑累黍也？朱子序律呂新書有曰：「崇宣之季，姦諛之會，黥涅之餘，其能有以語夫天地之和哉！」蓋指蔡京、魏漢津輩所爲大晟樂也。夫大晟樂生於徽宗指寸，故漢津之説曰：「後世以黍定律，其失樂之本矣。」〔二〕又妄引孟子曰：「『萬物備於我，反身而誠，樂莫大焉。』〔三〕秬黍云乎哉！」此其巧飾之辭，足以欺惑徽宗者，朱子所謂姦諛，正指此也。而蔡元定之書乃云：「百世之下，欲求聲氣之元，勿必之於秬黍，則得之矣。」〔四〕元定此言，豈不謬耶！小爾雅四尺謂之仞，包氏、鄭氏以爲七尺曰仞，孔氏、趙氏以爲八尺曰仞。朱子註論則曰七尺，註孟則曰八尺，蓋操兩可，初無定論。今按：仞、尋，皆八尺也。其分別者，但上下、縱長言之則曰仞，俗語所謂一人高也。故仞字从人，刃聲。左右、橫廣言之則曰尋，俗語所謂一托長也。考工記云：「廣二尋，深二仞，謂之澮。」則仞與尋同爲八尺，此其證也。孔、王之説以四尺爲仞，非也；鄭、包之註以仞爲七尺，亦非。祭義：「築宮仞有三尺」，蓋一丈一尺也。設若仞乃七尺，而加三尺爲一丈者，只説一丈，豈不明白？而

反含糊言之，理不通矣。夫一圍者，猶俗所謂一虎口也。直伸大指、食指之間而度之，當黍尺七八寸。許氏謂「婦人手八寸爲咫」，近一圍也。樹身絜之百圍，比今曲尺六丈四尺，則徑當二丈有奇；其高十仞，比今曲尺六丈四尺，此特言樹身耳，柯條不計也。或作千仞，千仞比今曲尺六千四百尺，恐樹未有如此之大者，蓋亦寓言耳。李氏、崔氏之說竝非也。

右證之以身體。

〔一〕原誤作璧。

〔二〕事見宋史樂志一、三、四。引文參閱樂志四劉昺樂書；下句同。

〔三〕引文出自盡心上，卷第十三上。

〔四〕引文出自律呂新書卷之下造律第一。

證之以器物

周禮春官典瑞曰：「璧羨以起度。」註曰：「鄭司農云：羨，長也。此璧徑長尺，以起度量。玉人職曰：『璧羨度尺以爲度。』玄謂：羨，不圜之貌。蓋廣徑八寸，袤一尺。」疏曰：「先鄭云：『羨，長也。此璧徑長尺』，其義是也。但語不足，故後鄭增成其義也。『玄謂：羨，不圜之

貌。蓋廣徑八寸，袤一尺』者，案爾雅：『肉倍好，謂之璧』，則璧體圓矣。今云璧羨，羨是引聲而言，是爲長意，故先鄭、後鄭，皆爲不圓也。云蓋者，此璧本徑九寸，今言羨則減傍一寸，以益上下。故玉人云，以爲上下一尺，則橫徑八寸矣。無正文，故云蓋以疑之也。」〔先鄭未嘗以璧爲不圓。疏說非。〕

又考工記玉人曰：「璧羨度尺，好三寸以爲度。」註曰：「鄭司農云：羨，徑也。好，璧孔也。爾雅曰：『肉倍好，謂之璧。好倍肉，謂之瑗。肉好若一，謂之環。』玄謂：羨，猶延，其袤一尺而廣狹焉。」疏曰：「引爾雅，欲見此璧好三寸。好，卽孔也。兩畔肉各三寸，兩畔共六寸，是肉倍好也。後鄭云『羨，猶延，其袤一尺而廣狹焉』者，是羨爲不圓之貌。造此璧之時，應圓徑九寸，今減廣一寸，以益上下之袤一寸，則上下一尺，廣八寸，故云『其袤一尺而廣狹焉』。狹焉，謂八寸也。『以爲度』者，天子以爲量物之度也。」

陳祥道禮書曰：「爾雅：『肉倍好，謂之璧。』典瑞：『璧羨以起度。』玉人：『璧羨度尺，好三寸以爲度。』鄭司農曰：『好，璧孔也。羨，徑也。』鄭康成曰：『羨，不圓之貌。延其袤一尺而廣狹焉。』蓋璧圜九寸，好三寸，延其袤爲一尺，旁各損半寸，則廣八寸矣。說文曰：『人手卻十分動脈爲寸口。』『十寸爲尺。』『周制寸、尺、咫、尋、常、仞，諸度量皆以人之體爲法。』又曰：『中婦人手長八寸，謂之咫，周尺也。』然則璧羨袤十寸，廣八寸，同謂之度尺，則周制十寸、八寸

皆爲尺矣。以十寸之尺起度，則十尺爲丈，十丈爲引。以八寸之尺起度，則八尺爲尋，倍尋爲常。」又曰：「度起於璧羨，權起於驵琮，樂起於黄鍾之長，則先王制器，豈徒然哉！凡物，存天下萬世之法耳。」〔一〕又曰：「考工記於案言『十有二寸』，於鎮圭言『尺有二寸』，此十寸尺之證也。王制曰：『周尺八尺爲步，今以周六尺四寸爲步』，六尺四寸乃八尺爾，此八寸尺之證也。」〔二〕

〔一〕以上兩段引文出自卷第五十六。
〔二〕引文出自卷第二十六。王制，原誤作玉制。

蔡元定律吕新書曰：「按爾雅曰：『肉倍好，謂之璧。』羨，延也。此璧本圓徑九寸，好三寸，肉六寸，而裁其兩旁各半寸以益上下也。其好三寸，所以爲璧也。裁其兩旁以益上下，所以爲羨也。袤十寸，廣八寸，所以爲度尺也。以爲度者，以爲長短之度也，則周家十寸、八寸皆爲尺矣。」〔一〕

〔一〕引文出自律吕新書卷之下度量權衡第十。

今按：先鄭釋羨爲徑，是也；後鄭釋羨爲延，非也。蓋此璧以縱黍律尺之三寸爲其孔，所謂好三寸也，肉倍好則六寸，加好三寸共九寸，爲璧之徑，乃縱黍律尺之九寸。九寸者，九九八十一分，正合横黍度尺之百分而爲十寸矣。此所謂以爲度也。好三寸是一事，以爲度

是一事，非謂以其好之三寸而爲度也，亦非延之使其縱廣不等也。先鄭之說吾無間，然後鄭之說近乎穿鑿，而歷代多從之，舍眞取僞，天下皆然耳。范鎭力主後鄭之說，謂鬴之深廣不同，其深尺者十寸之尺也，其方尺者八寸之尺也。胡瑗譏之曰，周豈用兩等之尺，惑於天下哉！夫胡氏之論當矣。陳氏、蔡氏皆不取胡而取范，亦猶范氏不取先鄭而取後鄭也。後鄭之註，王制其言最是。而范氏却非之，以爲失於不知璧羨之法與鬴之數。范氏此論，可謂是非顚倒之甚矣。鬴之有辨，見量譜八尺爲步。辨見前卷。

儀禮大射儀曰：「司馬命量人，量侯道，與所設乏，以貍步。大侯九十，參七十，干五十，設乏各去其侯西十北十。」註曰：「量人，司馬之屬，掌量道巷塗數者。侯，謂所射布也。量侯道，謂去堂遠近也。容謂之乏，所以爲獲者之禦矢。貍之伺物，每舉足者，止視遠近，爲發必中也，是以量侯道取象焉。鄉射記曰：『侯道五十弓』，考工記曰：『弓之下制六尺』，則此貍步六尺明矣。」

又鄉射禮曰：「乃張侯下綱，不及地武。」註曰：「侯，謂所射布也。綱，持舌繩也。武，迹也，中人之迹尺二寸。侯，象人，綱卽其足也，是以取數焉。」疏曰：「云『武，迹也，中人之迹尺二寸』者，無正文，蓋考驗當時而言，似云中人定拖圍九寸也。漢禮云：『五武成步，步六尺』，或據此而言也。云『侯，象人』者，象人張足六尺，張臂八尺，故云『象人』也。云『綱卽其足

也』者，謂經下綱象足。云『是以取數焉』者，以下綱象足，張之六尺，是取數於武也。」

又曰：「射自楹間，物長如笴。其間容弓，距隨長武。」註曰：「『自楹間』者，謂射於庠也。『楹間』，中央，東西之節也。『物』，謂射時所立處也。謂之『物』者，物猶事也，君子所有事也。『長如笴』者，謂從畫之長短也。『笴』，矢幹也，長三尺，與跬相應，射者進退之節也。『間容弓』者，上下射相去六尺也。『距隨』者，物橫畫也，始前足至東頭爲距，後足來合而南面爲隨。『武』，迹也，尺二寸。」疏曰：「云『笴，矢幹也，長三尺』者，以矢人職得知也。云『與跬相應』者，禮記祭義云：『故君子跬步而弗忘孝也』，一舉足謂之跬，再舉足謂之步。步射者履物，不過一跬，故知以三尺爲限也。云『距隨者，物橫畫也，始前足至東頭爲距，後足來合而南面爲隨』者，謂上射下射竝足處皆然，言長武。『武，跡也』，中人之跡尺二寸，謂橫尺二寸也。」

又曰：「侯道五十弓，弓二寸，以爲侯中。」註曰：「言侯中所取數也。量侯道以貍步而云弓者，侯之所取數宜用射器也。正二寸，骹中之博也。」疏曰：「云『言侯中所取數也』者，謂侯中大小取數于侯道。云『量侯道以貍步』者，大射文，故彼云『以貍步』。張三侯是用步耳，『而云弓者』，六尺爲步，『弓之下制六尺』，與步相應，侯所取數，宜於射器，故此經云弓也。云『正二寸，骹中之博也』者，案周禮弓人云『骹解中有變焉』，謂弓弣把中側骨之處博二寸，

故於此處取數焉。」

周禮夏官射人曰：「若王大射，則貍步張三侯。」註曰：「鄭司農云：『貍步，謂一舉足爲一步，於今爲半步。』玄謂：貍，善搏者也，行則止而擬度焉，其發必獲，是以量侯道法之也。侯道者，各以弓爲度。九節者，九十弓；七節者，七十弓；五節者，五十弓。弓之下制長六尺。大射禮曰：『大侯九十，參七十，干五十』是也。『三侯』者，司裘所共，虎侯、熊侯、豹侯也。列國之君，大射亦張三侯，數與天子同。大侯，熊侯也。」

又冬官：「梓人爲侯，廣與崇方。參分其廣，而鵠居一焉。上兩个與其身三，下兩个半之。上綱與下綱出舌尋，縜寸焉。」註曰：「崇，高也。方，猶等也。高廣等者，謂侯中也。天子射禮以九爲節，侯道九十弓，弓二寸，以爲侯中高廣等，則天子侯中丈八尺。諸侯於其國亦然。鵠，所射也，以皮爲之，各如其侯也，居侯中參分之一，則此鵠方六尺，唯大射以皮飾侯。大射者，將祭之射也，其餘有賓射、燕射。」「鄭司農云：『兩个謂布，可以維持侯者也。上方兩枚，與身三，設身廣一丈，兩个各一丈，凡爲三丈，下兩个半之，傅地〔一〕，故短也。』玄謂：个，讀若齊人搚幹之幹。上个、下个，皆謂舌也。身，躬也。鄉射禮記曰：『倍中以爲躬，倍躬以爲左右舌，下舌半上舌。』然則九節之侯，身三丈六尺，上个七丈二尺，下个五丈四尺，其制身夾，中个夾身在，上下各一幅，此侯凡用布三十六丈。言上个與其身三者，明身

居一分，上个倍之耳，亦爲下个半上个出也。个或謂之舌者，取其出而左右也。侯制，上廣下狹，蓋取象於人也。張臂八尺，張足六尺，是取象率焉。」「綱，所以繫侯於植者也。上下皆出舌一尋者，亦人張手之節也。鄭司農云『綱，連侯繩也。縜，籠綱者。縜，讀爲竹中皮之縜。舌，維持侯者。』」

〔一〕原誤作傳見。

又：「弓人爲弓。弓長六尺有六寸，謂之上制，上士服之；弓長六尺有三寸，謂之中制，中士服之；弓長六尺，謂之下制，下士服之。」註曰：「人各以其形貌大小服此弓。」疏曰：「此以弓有長短三等，人亦有長短三等而言，取其弓與人相稱之事。此上士、中士、下士，以長者爲上士，次者爲中士，短者爲下士。皆非命士者，故鄭云『人各以其形貌大小服此弓』也。」陳氏禮書曰：「大射量人量侯道以貍步，大侯九十，參七十，干五十。鄉射記『侯道五十弓，弓二寸，以爲侯中。倍中以爲躬，倍躬以爲左右舌，下舌半上舌。』夫王之虎侯謂之大侯，諸侯熊侯亦謂之大侯。諸侯大侯九十，參七十，干五十，則天子虎九十弓，熊七十弓，豹五十弓。可知豹五十弓，則麋亦五十弓。可知先儒謂弓之下制六尺，則九十弓者五十四丈，七十弓者四十二丈，五十弓者三十丈。弓二寸以爲侯中，則九十弓者中丈八尺，七十弓者中丈四尺，五十弓者中十尺。侯中廣崇方，則五十弓之侯用布五幅，度丈則中之布方丈矣。倍

中以爲躬，則上躬下躬各二丈矣。倍躬以爲左右舌，下舌半上舌，則上左右舌布四丈，而出躬各一丈；下左右舌布三丈，而出躬各五尺矣。鄭氏謂：『半者，半其出於躬是也。』鄉射記曰：『侯道五十弓』。射人：『若王大射，則以貍步張三侯。』大射，量人以貍步量侯道，蓋貍善搏者也，行則止而擬度焉，其發必獲。大射擇士，欲其能擬度而獲也，故以貍步。非大射，則弓而已。弓之下制六尺。貍再舉足亦六尺，其爲步同，其所用異也。古者，制度取於身，而器用生於類，故侯道生於弓，而侯中亦生於弓。弓二寸，以爲侯中，倍中以爲躬，倍躬以爲左右舌，下舌半上舌，而侯道因之。侯中之廣者雖不止此，然十弓者，侯道之所始也。故五十弓之侯，其上則象人八尺之臂，五八四十而用布四丈；其下則象人六尺之足，五六三十而用布三丈。中，其身也；上、下，其躬也；躬之左右出者，舌也；持舌者綱也；籠綱者，絹也；其不及地者，武而已；則下綱，其足也；武，其足迹也；中人之迹一尺二寸。則侯之制度取於身，可謂備矣。」〔一〕

〔一〕引文出自陳祥道禮書卷第一〇五。

今按：古人之弓，自有定制；今世弓則大小不一，未必盡合六尺爲步也，量侯道者亦不用弓。然別有一物，以木爲之，名曰步弓，用此物以量耳。其形雖不似弓，而名之曰弓者，蓋亦有所本也。其間一步，正合今量地五尺，故近代謂五尺爲步。算法置五尺爲實，以

六尺爲法除之，得八寸三分寸之一，比新黍尺長三分寸之一，則今一步比古一步大二寸矣。正數只該曲尺四尺八寸爲古一步，今人言五尺爲步者，豈舉成數而言之歟！貍乃野獸，其狀似猫，非狐類也。狐則似犬，與貍迥別。俗呼貍爲野猫，今山野間有之，其步之遠近未考。竊疑貍步二字乃器物之名，即今所謂步弓也，以其遞換而前若貍之步，故取名焉，非真貍之步也。譬如俗呼狼頭、老鸛嘴之類，皆鐵器之名耳，豈真狼之頭、鸛之嘴哉！臆見未知是否，以俟博物者詳焉。

考工記曰：「兵車之輪，六尺有六寸；田車之輪，六尺有三寸；乘車之輪，六尺有六寸。六尺有六寸之輪，軹崇三尺有三寸也，加軫與轐焉，四尺也。人長八尺，登下以爲節。」註云：「此車之高者也。軫與轐并七寸，田車又宜減焉。乘車之軏廣取數於此。軏廣八尺，旁出輿亦七寸也。」疏云：「此經論軫崇四尺，不高不下之節。上云兵車、乘車輪高六尺六寸。軹是軸頭，處輪之中央，故崇三尺有三寸，加輪與轐二者七寸，則得四尺。云『田車又宜減焉』者，田車軫崇三尺一寸半，減乘車寸半；加軫與轐亦減乘車寸半，爲五寸半也。云『乘車之軏廣取數於此』者，車輿六尺有六寸，軏廣謂轍[一]，廣轍[二]八尺，則車輿外旁出輿兩相各七寸，七寸之數取於軫轐七寸之數，故云『取數於此』也。」

[一][二] 轍，原誤作徹。

又曰：「車人爲車，柯長三尺，博三寸，厚一寸有半。五分其長，以其一爲之首。轂長半柯，其圍一柯有半。輻長一柯有半，其博三寸，厚三之一。渠三柯者三。行澤者，欲短轂；行山者，欲長轂。短轂則利，長轂則安。凡爲輮，三其輪崇，參分其長，二在前，一在後，以鑿其鉤。徹廣六尺。鬲長六尺。」註曰：「鄭司農云：『柯長三尺，謂斧柯，因以爲度。』」疏曰：「此車人謂造車之事。凡造作皆用斧，因以量物，故先論斧柄長短及刃之大小也。」

今按：車之爲制，蓋取法於人之身也。人長八尺，故車轍廣八尺。然車有大小，而轍亦不同，是以輿人之文與車人異。輿人之爲車，起度於輿廣；車人之爲車，起度於柯長。輿人之車，箱廣而不方；車人之車，箱方而不廣，則其制之異可知矣。故車人轍廣六尺，則與駟車八尺之轍不同；鬲長六尺，則與六尺六寸之衡不同。是兩輮之車，一牛在輮內，故鬲短而轍狹；一輮之車，兩服在輮外，故衡長而轍廣也。論語曰：「大車無輗，小車無軏」。〔二〕車制之有大小，自古爲然，而尺度亦隨之。苟不知此，而欲因車轍以校尺，則未免無毫髮之差。諺有「家裏打車，出外合轍」之說，不過言其大概而已。

〔二〕引文出自爲政篇。

又曰：「車人爲耒，庛長尺有一寸，中直者三尺有三寸，上勾者二尺有二寸。自其庛緣其外以至於首，以弦其內，六尺有六寸，與步相中也。堅地欲直庛，柔地欲勾庛；直庛則利推，勾

庛則利發。倨勾磬折，謂之中地。」註曰：「緣外六尺有六寸，內弦六尺，應一步之尺數。耕者以田器爲度宜。耜異材不在數中。中地之耒，其庛與直者如磬折則調矣。調則弦六尺。」疏曰：「此車人既爲車，因使爲耒之田器也。庛者耒之面，但耒狀若今之曲杴柄也，面長尺有一寸。云『中直者』，謂手執處爲勾，故謂庛上勾下。爲中直者，三尺有三寸也。勾者，謂人手執之處，二尺有二寸也。」「云『自其庛緣其外以至於首』者，據庛下至手執勾者，逐曲量之。云『以弦其內』者，據庛面至勾下望直量之，故云『以弦其內』，內謂上下兩曲之內。云『六尺有六寸，與步相中也』者，言逐曲之外有六尺六寸，今弦其內與步相中，中，應也，謂正與步相應，應一步之尺數。云『耕者以田器爲度宜』者，在野度以步，以人步或大或少，恐其不平，故以六尺之耒以代步以量地也。云『耜異材不在數中』者，未知耜金廣狹，要耒自長六尺，不通耜，若量地時脫去耜而用之也。」「此直庛及勾庛，皆不六尺之度，惟中地之耒合磬折者，乃六尺之度。故鄭云：『中地之耒，其庛與直者如磬折則調矣。』調者，謂弦六尺，則餘勾直者不合六尺可知也。」

今按：六尺爲步，古來有此成說，其見於經籍者，非止一二處耳。獨此經文乃以六尺六寸爲一步，而註、疏直以六尺解之，茲所未詳也。姑述於此，以俟再考。黍尺六尺六寸，爲今曲尺五尺二寸八分，比今一步多二寸八分云。

又曰：「車人之事，半矩謂之宣，一宣有半謂之欘，一欘有半謂之柯，一柯有半謂之磬折。」註云：「矩，法也，所法者人也。人長八尺，而大節三：頭也，腹也，脛也。以三通率之，則矩二尺六寸三分寸之二；半矩尺三寸三分寸之一，人頭之長也。柯、欘之木，頭取名焉。斲木之欘，柄長二尺。伐木之柯，柄長三尺。人帶以下四尺五寸，磬折立則上俛。玉藻曰：『三分帶下，紳居二焉。』紳長三尺。」疏曰：「引玉藻者，按彼子游曰：『參分帶下，紳居二焉。』鄭註云，三分帶下而三尺，則帶高於中也。以其人長八尺，中則四尺。今云三分帶下，紳居二分，明帶上有一分，上三尺半，是帶下有四尺半可知也。」

今按：經云「柯長三尺」，算法置三尺爲實，折半得一尺五寸爲法，除實，得二尺，是欘長二尺也。就置欘長二尺爲實，以前法除之，得一尺三寸三分有奇，是謂之宣，乃人從頭至肩之數也。人體亦有長短、大小之不同，算法舉其長八尺者，爲率耳。置人長八尺，減去帶下四尺五寸，餘三尺五寸，復減從頭至肩一尺三寸，止餘二尺二寸。深衣腰縫以上長三尺，除了帶上二尺二寸，仍餘八寸，帶遮四寸，露四寸也。先儒舊謂深衣腰縫以上長二尺二寸，蓋因漢志〔一〕布帛之廣爲言，是不知者妄説也。漢志〔二〕所言乃其幅之廣耳，豈必衣長亦如幅廣之度數哉！況布帛幅廣，古亦不等，詳見下文。

〔一〕〔二〕此處漢志指漢書食貨志。

周禮天官內宰曰：「出其度、量、淳、制。」註曰：「度，丈、尺也。量，豆、區之屬。純，謂幅廣也。制，謂匹長。天子巡守禮所云，制幣丈八尺，純四䄊與。」疏曰：「趙商問云：天子巡守禮，制丈八尺，純四䄊何？答云：咫八寸，四咫三尺二寸；又大廣四當爲三，三八二十四，二尺四寸，幅廣也。古三、四積畫，是以三誤爲四也。」（古字四作亖，與三相近，故易訛也。）又地官媒氏曰：「凡嫁子娶妻，入幣純帛，無過五兩。」註曰：「五兩，十端也。每端二丈。必言兩者，欲得其配合之名。十者象五行，十日相成也。」疏曰：「云『五兩十端』者，古者二端相向卷之，共爲一兩。五兩故十端也。一兩四十尺；五兩，四五二十，總二百尺。故鄭云：『每端二丈』。若餘行禮則用制幣丈八尺，取儉易共此。昏禮每端二丈，取誠實之義，故以二丈整數爲之也。」

禮記雜記下篇曰：「納幣一束，束五兩，兩五尋。」註曰：「納幣，謂昏禮納徵也。十個爲束，貴成數兩，兩者，合其卷，是謂五兩。八尺曰尋。五兩，五尋，則每卷二丈也，合之則四十尺。今謂之匹，猶匹偶之云與。」疏曰：「其幣一束，謂十個也。束五兩者，兩個合爲一卷，取配偶之義，是束五兩也。一兩有四十尺，八尺曰尋，五八四十，是兩五尋也。今謂之匹，由匹偶也。」

春秋襄十九年左傳曰：「賄荀偃束錦。」晉杜氏註曰：「五匹爲束」。又昭二十六年傳曰：「幣

錦二兩」。註曰：「二丈爲一端，二端爲一兩，所謂匹也。二兩，二匹也。」

小爾雅曰：「五尺謂之墨，倍墨謂之丈，倍丈謂之端，倍端謂之兩，倍兩謂之疋，疋有謂之束。」〔一〕〔宋咸曰：「禮，玄纁五兩，以兩爲束。每束兩，兩卷之二丈，雙合則成疋。凡十卷，爲五束，以應天九、地十之數。」與此制異焉。今按：「疋有謂之束」，此句疑有脫字，當作「倍疋有半謂之束。」〕

〔一〕引文出自「度」的釋文。

淮南子曰：「古之爲度量、輕重，生乎天道。黄鍾之律修九寸，物以三生，三九二十七，故幅廣二尺七寸。音以八相生，故人修八尺。尋自倍，故八尺而爲尋。有形則有聲。音之數五，以五乘八，五八四十，故四丈而爲匹。匹者，中人之度也，一匹而爲制。」〔一〕

〔一〕引文出自卷三天文訓。

前漢食貨志曰：「布帛廣二尺二寸爲幅，長四丈爲匹。」〔一〕〔以漢尺言之。〕

〔一〕引文出自卷二十四下。

後漢鄭康成儀禮註曰：「今官布幅廣二尺二寸。」疏曰：「漢法，幅二尺二寸，亦古制存焉，故舉以爲況。若然，周禮鄭志純三咫，咫八寸，二尺四寸者，據繒幅也。士喪禮云：『亡則以繒，長半幅。』註云：『半幅一尺，終幅二尺』，亦謂繒。而幅二尺者，而有二種，喪禮略用其狹

者。故周禮鄭云，凡爲神之衣物必狹而小是也。」〔一〕

〔一〕引文出自卷第十三「鄉侯，上个五尋，中十尺」句的注、疏。

大明會典曰：「凡織造叚疋，闊二尺，長三丈五尺；額設歲造者，闊一尺八寸五分，長三丈二尺。」〔一〕〔此以鈔尺言之。〕

〔一〕引文出自卷二〇一工部二十一。

世俗算法以四丈爲疋，五丈爲端。

今按：布帛之廣，古有四說：漢志所云二尺二寸，一也。鄭氏所云二尺四寸，二也。淮南子所云二尺七寸，三也。巡守禮所云三尺二寸，四也。其長則有二等：巡守禮所云一丈八尺爲制，一也。淮南子所云四丈爲匹，匹即爲制，二也。夫二丈謂之端，四丈謂之兩，又謂之匹，五匹爲束，即五兩也。鄭註禮記、杜註左傳，其說大同；惟孔叢子謂八丈爲匹，其說小異。然倍匹有半謂之束，則亦以二十丈爲束，而與二丈爲端，二端爲兩，五兩爲束之數正同。俗以五丈爲端，不合經義，此無稽之言耳。淮南子云：「匹者，中人之度也。」一匹而爲制，蓋必以服之大者爲度，非以褻衣爲則也。古人衣服之有度數，其遺制可考者，惟禮記深衣耳。以今新定黍尺計之，據中人之軀七尺五寸者，必如淮南所云布廣二尺七寸，長四丈，乃足用。若以漢晉前尺計之，雖如淮南之數，亦不足用。是知劉歆之

尺，漢志之幅，未合古制，亦可見矣。

禮記深衣篇曰：「古者深衣，蓋有制度，以應規矩，繩權衡。短毋見膚，長毋被土，續衽鉤邊，要縫半下。袼之高下，可以運肘；袂之長短，反詘之及肘。制十有二幅，以應十有二月。袂圜以應規，曲袷如矩以應方，負繩及踝以應直，下齊如權衡以應平。」又曰：「具父母、大父母，衣純以繢。具父母，衣純以青，如孤子；衣純以素，純袂、緣，純邊，廣各寸半。」

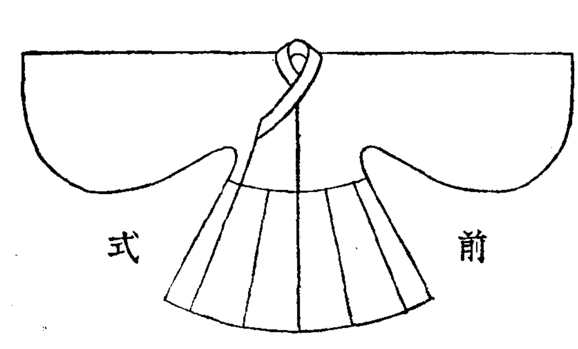
玉藻篇曰：「深衣三袪，縫齊倍要，衽當旁，袂可以回肘，長、中，繼揜尺，袷二寸，袪尺二寸，緣廣寸半。」〔一〕

〔一〕引文出自卷第二十九。

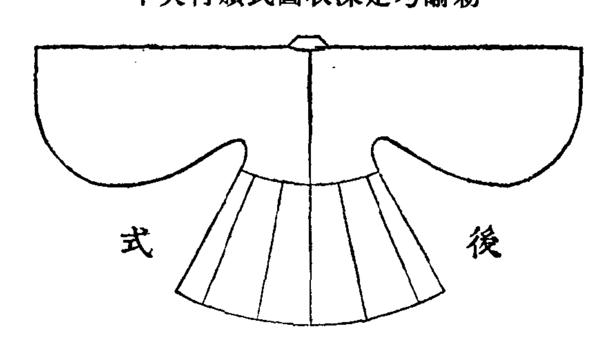
丘濬家禮儀節圖云：「按深衣制度，乃温公據禮深衣篇所新製，非古相傳者也。愚於考証，疑其裳制於禮深衣篇文勢不倫，固已著其説矣。後又得吳興敖繼公説，謂衣六幅，裳六幅，通十二幅。吳草廬亦謂，裳以六幅布裁爲十二片，不可言十二幅。又但言裳之幅而不言衣之幅。尤不可良以敖説爲是。蓋衣、裳各六幅，象一歲十二月之六陰六陽也。愚因參以白雲朱氏之説，衣身用布二幅，袖用二幅，別用一幅裁領，又用一幅交解裁兩片爲内外襟，綴連衣身，則衣爲六幅矣。裳用布六幅裁十二片，後六片如舊式，前四片綴連外襟，二片連内

襟。上衣下裳通爲十二幅，則於深衣本章文勢順矣。舊製無襟，故領微直而不方。今以領之兩端各綴內外襟上，穿著之際，右襟之末斜交於左脅，左襟之末斜交於右脅，自然兩領交會，方如矩矣。」〔嘉靖間考定，蓋從丘氏說。〕

臣伏覩保和冠服圖說，內開載：「聖諭曰：『深衣玉色。』輔臣解曰：『玉色，尚修潔也，臣道也。今自親王以下，皆當修潔，以守臣道者也，故制同也。』」臣謹按：說文曰：「璁，石之似玉者」，蓋今紫水玉也。絹帛之屬，白而微青，俗呼璁帛。詳覩欽頒圖式，粧繪深衣，白而微綠，有裏，裏則白色。夫有裏者，斯冬衣耳；春羅、夏紗，似不必拘於布矣。裁深衣用指寸，醫家所謂同身寸也。假如衣長六十指寸，則上身、下身，皆長三十寸，象君臣同德也。



嘉靖七年閏十月二十六日奉
勅諭考定深衣圖式頒行天下



下齊，前後各六十寸。腰齊，前後各三十寸。袖長六十寸，而闊三十寸，象紀之以三，平之以六也。裳十二幅，幅十二寸，象成於十二也。十幅在外，二幅在內，象顯諸仁，藏諸用也。衣有襟，所謂續衽也。裳在腋下者，連前後不殊，所謂勾邊也。領廣三寸，象三綱也。袼廣二十寸，象五四二十，五常四端，綱領條目，無不備矣。量人長短、肥瘦，此乃活法也。臣謹按：舊圖無領，無襟，無袖，上身短，下身長，不似古今衣制，宋時以爲服妖。既經更定後，則不復疑矣。或曰：舊用緣，今無之，何也？答曰：用緣，不過分別繢、青、素三義耳。衣用玉色，則上之可用青綠紗絹，下之可用白素布葛，固未嘗無別也，安用緣哉！

前漢書敘傳曰：「元元本本，數始於一。產氣黃鍾，造計秒忽。八音七始，五聲六律。度量權衡，歷算逌出。」劉德曰：「秒，禾芒也。忽，蜘蛛網細者也。」師古曰：「秒，音眇，其字從禾。」〔一〕

〔一〕以上三段引文出自第一百卷下原文及注文。

律曆志曰：「夫推曆生律制器，規圜矩方，權重衡平，準繩嘉量，探賾索隱，鈎深致遠，莫不用焉。度長短者不失豪氂。」孟康曰：「豪，兔豪也，十豪爲氂。」

又曰：「黃鍾爲宮，則太蔟、姑洗、林鍾、南呂皆以正聲應，無有忽微。」孟康曰：「忽微，若有若

無，細於髮者也。謂正聲無有殘分也。一

隋志曰：「孫子算術云：『蠶所生吐絲爲忽，十忽爲秒，十秒爲豪，十豪爲氂，十氂爲分。』此皆起度之源，其文舛互。」

宋志曰：「一萬忽爲一分。忽者，吐絲爲忽；分者，始微而著，言可分別也。一分爲一千絲，爲一百毫。毫者，毫毛也。自忽、絲、毫三者皆斷驥尾爲之。一分爲一十氂。氂者，氂牛尾毛也，曳赤金成絲爲之也。」

又曰：「因度尺而求氂，度者，丈、尺之總名焉。因樂尺之源，起於黍而成於寸，析寸爲分，析分爲氂，析氂爲毫，析毫爲絲，析絲爲忽。十忽爲絲，十絲爲毫，十毫爲氂，十氂爲分。」〔一〕

〔一〕以上兩段引文出自宋史律曆志一。

黃帝素問曰：「恍惚之數，生於毫釐。毫釐之數，起於度量。千之萬之，可以益大。推之大之，其形乃制。」本註曰：「恍惚者，謂似有似無也。忽，亦數也，似無似有，而毫釐之數生其中。老子曰：『恍恍惚惚，其中有物。』〔二〕此之謂也。算書曰：『似有似無爲忽。』毫釐雖小，積而不已，命數乘之則起，至於尺度、斗量之繩準；千之萬之，亦可增益而至；載之大數推引，其大則應通人形之制度也。」〔三〕

〔二〕引文出自卷上二十一章，原作「恍兮惚兮，其中有物。」

〔三〕以上素問原文和注文出自黃帝內經素問王冰注本卷三。

今按：尺度之法，自引至分，凡有五等，謂之五度。自分以下，復有釐、毫、絲、忽、微之名，蓋於五度之下，又爲五等。夫五者，天之中數也；十者，地之終數也。是故曰引，曰丈，曰尺，曰寸，曰分，曰釐，曰毫，曰絲，曰忽，曰微，共計十等，而度法盡矣。此窮幽極微之術也。忽、微兩字，詳其名義，本諸老子。隋志解爲蠶吐絲者，恐未必然。按老子曰：「視之不見名曰夷。聽之不聞名曰希。搏之不得名曰微。此三者不可致詰，故混而爲一。」「繩繩不可名，復歸於無物。是謂無狀之狀，無象之象也，是爲忽恍。」〔一〕「忽兮恍兮，其中有像；恍兮忽兮，其中有物。自古及今，其名不去也。」〔二〕算法忽、微之名，蓋本諸此。然世俗算書，自忽、微以下，又有塵、埃、渺、漠、模糊、逡巡、須臾、瞬息、彈指、刹那、虛空、清浄等目，經傳子史，用之亦鮮。臣嘗竊有疑焉，今試辨之。夫註素問漢書者，皆以爲忽，微乃恍忽、幽微，似有若無者也。塵、埃乃有形質之物，比之忽、微，實爲粗大。渺漠、模糊亦是廣大之義。瞬息、彈指又非度數之名。虛空、清浄與諸忽、微無別。凡此之類，名義乖舛，皆無足取。又隋志以絲爲秒，蔡氏以微爲初，詳其名義，亦可疑焉。夫秒者，禾之芒，即所謂蔈也。淮南子曰：「十二蔈而當一粟，十二粟而當一寸。」〔三〕許氏説文曰「十二秒而當一分，十分而寸」〔四〕是也。則秒當在分、毫二者之間，與釐相去不遠。然以十二

爲法，未若十；十爲等，整齊而易算也。今乃列於毫、忽之間，以千秒爲一分，益無所據。不如宋志「十忽爲絲」之說，名正而言順也。蔡氏律呂新書：絲下曰忽，忽下曰初，初下曰秒。〔五〕夫忽、微兩字既有漢志成說而不是從，乃易微爲初，又以秒居初下，是以百萬秒爲一分，失淮南、許氏訓秒之義，亦無可取焉。

〔一〕兩段引文出自卷上十四章。
〔二〕引文出自卷上二十一章，略有差異。
〔三〕引文出自卷三天文訓。
〔四〕引文出自「稱」的釋文。
〔五〕參閱卷之上變律第五。

大戴禮保傅篇〔一〕引易曰：「正其本，萬物理。失之毫釐，差之千里，故君子慎始也。」

〔一〕原誤作保傳篇。

禮記經解篇引易曰：「君子慎始。差若毫釐，繆以千里，此之謂也。」陳澔註曰：「所引易曰者，緯書之言也。」

史記太史公自序引易曰：「失之毫釐，差以千里。」徐廣曰：「一云『差以毫釐，繆以千里』。」裴駰曰：「案：今易無此語，易緯有之。」

隋志引易緯通卦驗曰：「十馬尾爲一分」。

宋儒胡一桂曰：「歐公易序云：『讀經解有「差若毫釐，繆以千里」之説。秦焚書時，易以卜筮全。然經解所引，於今易无之，是未得爲全書也。』按沙随程氏古易章句外編云：『漢儒引易曰「君子正其始，萬事理。差之毫釐，繆以千里。」此緯書通卦驗之文也，亦猶先儒引左氏傳爲春秋也。近世儒者舉此十六字附于坤文言之中，曹建大謂不然。而黄魯直引爲大傳，不知何所本也。』愚讀沙随外編，始知易爲全書，而近世儒者可謂附贅縣疣者矣。」

今按：俗謂緯書出於哀、平之世，王莽好讖，乃有妄人撰作諸緯。兹説不然。蓋緯書之文，未必盡出妄人之手，其間謬妄雖亦不無，要在學者擇焉而已。一切皆以爲妄而棄之，則過矣。太史公，大、小戴，皆在哀、平之前，則已有通卦驗之書而引之，豈待王莽而後有哉！其書今亡，全文雖不復見，而略見於傳、記之所引者。如隋志「十馬尾爲一分」之類是也。臣嘗試之，選馬尾之圓實、粗大者用之，而其匾者、細者皆去之不用。止用一條，以利刀碎截成叚，每叚可長一分或半分許。先以麪糊塗竹篾上，次將截碎馬尾實排沾之，一一相挨，勿令露空，如此十馬尾則爲一分矣。以新造横黍尺校之，適與相合，是知新尺信古尺也。大抵緯書起自前漢，前漢去古未遠，彼時學者多見古書，凡爲著述，必有所本，不可以其不經而忽之也。至於後漢，去古漸遠，雖大儒亦未免穿鑿。若許氏説文

謂「十髮爲程，程爲一分〔一〕」，蓋因易緯之義，而誤以馬尾爲人髮，無稽之言，此類是也。臣嘗取髮試之，校諸黍尺，皆不合焉。是故寧取易緯之馬尾，不取說文之人髮。信其所信，而疑其所疑，是其所是，而非其所非，亦當然之理耳。

右證之以器物。

〔一〕「程爲一分」，誤。應作「十程爲分」。

五度乃四器之要

五度所起：

十纖爲微。〔微、纖者，似有似無，人之目力所不見也。〕

十微爲忽。〔忽者，目力雖稍可見，而恍惚難識也。〕

十忽爲絲。〔絲者，蠶口初吐生絲也，或曰蜘蛛網絲也。〕

十絲爲毫。〔毫者，人之毫毛也，或曰兔之毫毛也。〕

十毫爲氂。〔氂者，氂牛尾毛也，或曰驥尾也，亦作釐。〕

五度正數：

十釐爲分。〔一秬黍之廣也，爲百毫、千絲、萬忽。〕

十分爲寸。〔爲百釐、千毫、萬絲、十萬忽。〕

十寸爲尺。〔爲百分、千釐、萬毫、十萬絲、百萬忽。〕

十尺爲丈。〔爲百寸、千分、萬釐、十萬毫、百萬絲、千萬忽。〕

十丈爲引。〔爲百尺、千寸、萬分、十萬釐、百萬毫、千萬絲、億忽。〕

宋司馬光曰：「夫所謂律者，果何如哉？嚮使古之律存，則吹其聲而知聲，度其長而知度，審其容而知量，校其輕重而知權衡。古律今已亡矣，非黍無以見度，非度無以見律。律不生於度與黍，將何從生耶？夫度、量、衡，所以佐律而存法也。古人制四器以相參校者，爲三者雖亡，苟其一存，則三者從可推也。又恐後世器或壞亡，故載之於書，形之於物。黍者，自然之物，有常不變者也，故於此寓法焉。今四器皆亡，不取於黍，將安取之？凡物之度其長短則謂之度，量其多少則謂之量，稱其輕重則謂之權衡。然量有虛實，衡有低昂，皆易差而難精等之，不若因度求律之爲審也。非謂太古以來律必生於度也，特以近世古律不存，故返從度法求之耳。」

右總論五度乃四器之要。

律學新說卷之四

嘉量篇第二

孔子家語曰：「黃帝設五量。」〔一〕五量者何？曰區，曰釜，曰庾，曰鍾，曰秉，此五者，量之大者也。曰圭，曰撮，曰合，曰升，曰斗，此五者，量之小者也。大者量之正，小者量之餘。亦猶分、寸、尺、丈、引爲度之正，釐、毫、絲、忽、微爲度之餘。劉歆、班固以龠爲量，非也。龠本樂舞之器，而非度量衡之器也。龠之於量，猶璧羨之於度，猶駔琮之於權，蓋所以起度量衡之法耳。按㮚氏之經，惟云鬴、豆，而不言鏂、鍾、庾、秉。儀禮、論語言庾，言秉，而不言鏂。管晏之辭，乃言豆、鏂、釜、鍾，而又略及其形狀，必參相考，而後其數可得。然古文玄奧，後學罕通，註疏之家，往往錯會。故自漢至今，鮮有得其旨者。鄭康成、胡安定，先儒之領袖也，而尚爲臆說，況於他乎？管子曰：「釜鏂之數，不得爲侈弇。」故此器端直以應繩者，

表裏上下皆端直也；平正以應準者，內外中邊皆平正也。是知其器非若鍋缶之形。而陳氏禮書有圖狀如酒尊，蔡氏書傳〔二〕有圖狀如酒盞，則皆有侈弇而不可謂之端直平正矣。鄭康成、張文收、阮逸、胡瑗之斛，固雖方正，却又與圓其外之説戾矣。范鎮、陳暘之斛，其穿鑿益甚焉。夫古之所謂方尺圓外，圓而函方者，雖用方以起數，而實不方也。譬如圓木桶中，試以方磚而出入焉，磚之四角適抵桶內，無欠無餘，方圓相校，不過起數而已，豈真用方也哉！若今禮書書傳所載斛圖，祇可發一笑耳。後世好古之士，欲爲此器者，八法之義，不可不知。夫八法者，律、度、量、衡、規、矩、準、繩是也。此器體圓應規，函方應矩，端直應繩，平正應準，深廣應度，容受應量，輕重應衡，聲音應律，八法具焉，是爲嘉量矣。或難曰：按呂氏春秋云，黃帝使伶倫作黃鍾之律，因律以爲量，是量生於律也。今乃求律於量，何也？答曰：周公制量，而令聲中黃鍾之宮。夫量所以量多寡，其聲安用？豈非示人以求律於量之道耶？新法用密率算出積分，則律與量若合符節，而無一毫錯謬。此乃千載之所未有，而今一旦得之，豈非幸乎？數術之中，測圓爲難，古九章周髀等算經，皆用徑一、圍三、積七十五爲圓之率〔三〕，其術疏舛。今造新率，出於勾股求弦之術，契天地自然之妙，無人爲附會之私。其法簡而易，其數精而密，所推斛、豆、升等周、徑、冪、積真數，與新黃鍾律、龠之所容受，無不吻合者也。臣恐後世同志之士於此未解，故詳註之，有可疑處，亦詳辨之。此乃

律學第一要務，讀者不可以其迂闊難曉，而遂廢不講也。

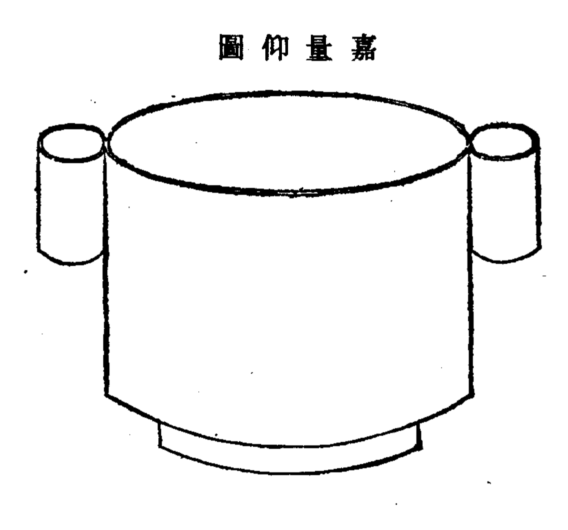
〔一〕引文出自卷五五帝德。

〔二〕蔡氏書傳，指蔡沈著書集傳。

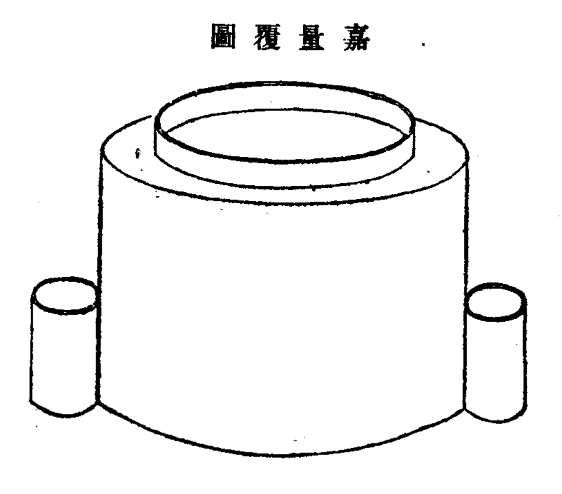
〔三〕「積七十五」，來自半徑半周相乘，實際應退兩位。參見算注③。

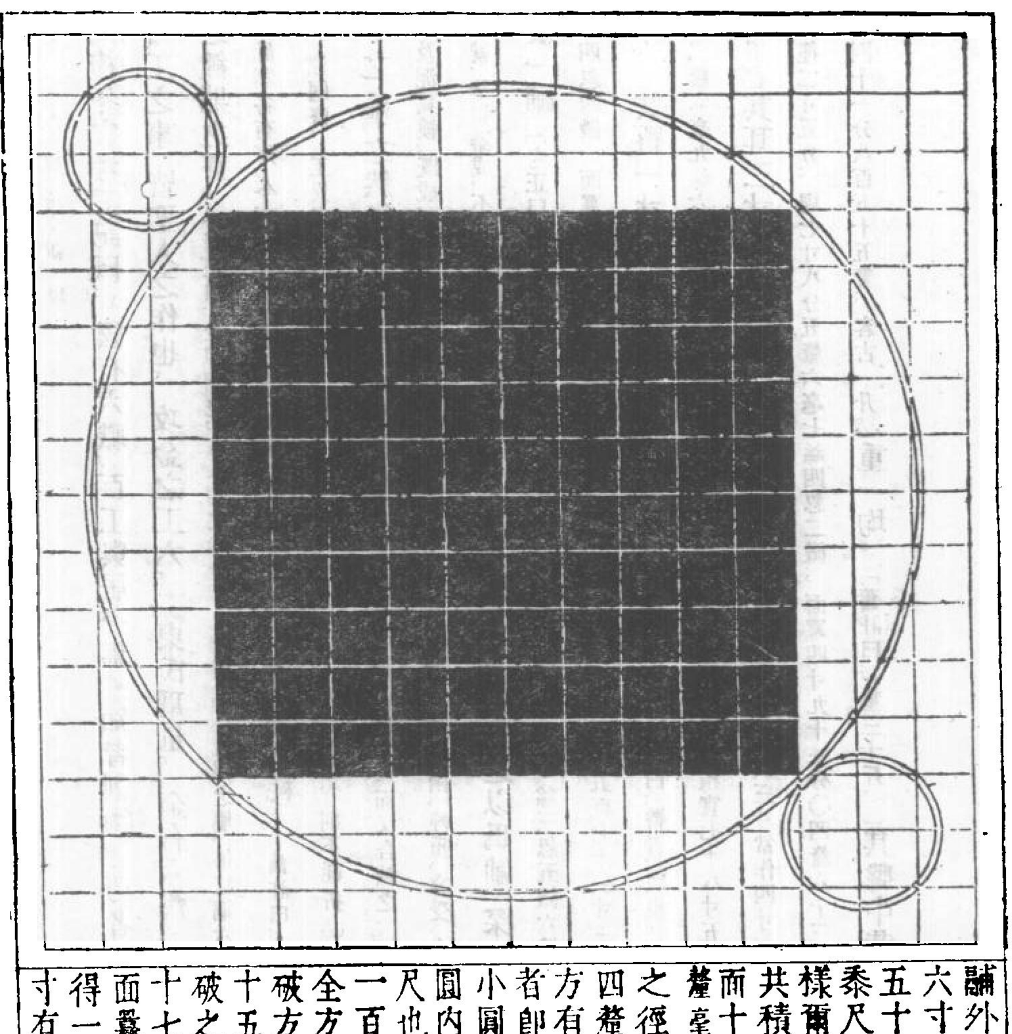
周嘉量新圖

嘉量仰圖



嘉量覆圖





鬴外方冪每面一尺六寸內外共積二百五十六方每方當合黍尺一寸此圖乃小樣爾其方每面十分共積一百分其分每面十釐共積一百釐釐毫以下倣此然鬴之徑一尺四寸一分四釐有奇則是十四方有奇也圖中大圓者卽鬴之脣也兩角小圓者卽耳之脣也圓內黑方者所謂方尺也每面十寸共積一百寸方外圓內有全方三十二寸其餘破方互相補湊得二十五寸有奇黑白全破之方共積一百五十七寸有奇爲鬴之面冪以深一尺乘之得一千五百七十一寸有奇則鬴之積實

周禮冬官考工記曰：「國有六職，百工與居一焉。知者創物，巧者述之。守之世，謂之工。百工之事，皆聖人之作也。攻金之工六。」「㮚氏爲量。金有六齊。六分其金而錫居一，謂之鍾鼎之齊。〔考正曰：金卽銅也，古人謂之赤金。凡鑄鍾、鼎、量器之屬，每紅銅六斤，外加白錫一斤，謂之齊也。鑄餘器各有齊，今不述者，譜謂量設。〕㮚氏爲量，改煎金錫則不耗。〔舊註曰：「消鍊之精，不復減也。量當與鍾、鼎同齊。工異者大器。」考正曰：改煎，猶言更煎也。煎之，去盡渣滓，則不耗折。〕不耗然後權之，權之然後準之，準之然後量之。〔考正曰：權之者，秤之也。銅、錫各秤之，而又合鍊之。鍊久而後鑄於模中。今鑄銅匠用蠟及泥爲模，既成，乃溶去蠟而鑄以銅。其蠟必準，尺寸、高低、廣狹、分兩、輕重、容受、多寡之數，皆有定法。先將蠟模算就，待銅器成，不差釐毫。今世善鑄者，皆能知此，蓋古之遺法。〕量之以爲鬴，深尺，內方尺而圜其外，其實一鬴；〔考正曰：深尺，方尺，圜其外，當徑一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖；周四尺四寸四分四釐四毫四絲四忽四微；面冪一百五十七寸一十三分四十八釐四十毫；積實一千五百七十一寸三百四十八分四百釐；〔一〕容古八斗。〕其臀一寸，其實一豆；〔舊註曰：「覆之，其底深一寸。」考正曰：臀者，底也。其底，內徑一尺；周三尺一寸四分二釐六毫九絲六忽八微；面冪七十八寸五十六分七十四釐二十毫；積實七十八寸五百六十七分四百二十釐；容古四升。〕其耳三寸，其實一升；〔舊註曰：「耳在旁，可舉也。」考正曰：三寸當作四寸，古文三三兩字相類，易訛也。耳，內徑二寸五分；周七寸八分五釐六毫七絲四忽二微；面冪四寸九十一分〇四釐六十三毫七十五絲；積實一十九寸六百四十一分八百五十五釐；容古一升。〕重一均。〔舊註曰：「重三十斤。」〕其聲中黃鍾之宮。〔舊註曰：「應律之

首。」考正曰：「叩擊此器，聲與律合。」概而不稅。〔舊註曰：「令百姓得以量而不租稅。」疏曰：「按鄭志，趙商問：『臬氏爲量，概而不稅，廛人職有稅何？』答曰：『官量不稅。若然，此官量鎮在市司，所以勘當諸廛之量器以取平，非是尋常所用，故不稅。彼廛人所稅，在肆常用者也。』」〕其銘曰：『時文思索，允臻其極。嘉量既成，以觀四國。永啓厥後，茲器維則。』〔舊註曰：「銘，刻之也。時，是也。允，信也。臻，至也。極，中也。觀，示也。永，長也。厥，其也。茲，此也。則，法也。」考正曰：「言是乃文理思索，信至於極者也。既成嘉量，以示四方。長開導於後世，以此器爲法則焉。」〕凡鑄金之狀，金與錫，黑濁之氣竭，黃白次之；黃白之氣竭，青白次之；青白之氣竭，青氣次之，然後可鑄也。〔舊注曰：「謂鑄金之形狀，及消鍊金錫精粗之候。」考正曰：「詳言之者，務欲精製其器。舊不言厚若干，今以算術考之，四周并底及臀與耳，皆厚一分。」〕

〔一〕參見算註①、②、③、④及序的有關部分。後文臀、耳的徑、周、面冪、積實等，均可參閱有關算注。

今按：易曰：「形而上者謂之道，形而下者謂之器。舉而措之天下之民，謂之事業。」〔二〕聖人法象制器以爲天下利，而道未嘗不寓焉。觀其嘉量一器，用意之不苟可見矣。是故首言改煎金錫，謂再三重鍊之。夫金錫之爲物，必鍊之使精，不復減耗，然後能中式。故始而權之，以眡其輕重之齊；次而準之，以眡其高下之平；終而量之，以眡其多寡之均；然後以之爲鬴也。鬴之爲器，腹深一尺，內方一尺，而圜其外；臀深一寸，而徑一尺；耳深四寸，而徑四分尺之一，所以示度也。腹實八斗，臀實四升，耳實一升，所以示量也。其重

三十斤，四之則爲一石。而黍、累、銖、兩，包括無遺，所以示權衡之法也。其聲中黃鍾之宮。夫黃鍾爲六律之首，宮爲五聲之元，黃鍾之宮一定，而十二均、八十四聲無不正矣，又所以示律呂之法也。夫茲一器，而禮樂典制備焉，律、度、量、衡具焉，規矩準繩皆在其中矣。概猶平也，㮚氏鑄此以爲天下法，使天下爲鬴者皆於此取平，而不用此以收稅。若今有司鐵斛，蓋古嘉量遺意也歟？古有銘於其上，若曰：是乃文德之聖人，思可爲民立法者，而作此鬴，信造其法度之極矣。既成此鬴，以觀示四方，使倣象之。又開道後王，使長法之。書曰：「有典有則，貽厥子孫。關石和均，王府則有。」[三]其是之謂乎！宋王應麟稱歎此銘，以爲極古。今文章之妙，蓋精於道者兼物物，而後能制器。非周公之聖，孰能與於此？至於火候氣色，乃鑄工之細務，亦必詳言之，曰：凡用金爲器，必和之以錫。初鍊之時，火色黑濁者，穢雜尚多也。鍊去穢雜，火色變而黃白，亦未淨潔也。鎔鍊既久，變而青白，稍淨而未盡也。白色盡去，火色純青，則其鍊之至精，然後可用以鑄焉。噫！聖人垂法後世，叮嚀開示之意切矣！而乃湮沒千載，無人知其理數之微，往往匹諸劉歆銅斛而竝言之，是又安足以語此哉！竊嘗論之：大禹圖神姦之形而鑄寶鼎，以鎮九州；周公鍊金錫之精而爲嘉量，以觀四國。夫鼎者，君子所以致養也；量者，君子所以致節也。有養而無節，則養之法亂；有節而無養，則節之事虛。是知鼎、量二器，其功均矣。

故周易之觀象玩辭，言鼎而不言量；周禮之設官分職，言量而不言鼎。參伍錯綜，互明其義，非有所輕重也。又竊評之鳧、㮚二氏爲鍾爲量，所有制度，經文甚詳，鼎則僅見於「六分其金而錫居一」之一言，何其太略也？攻金之工六，不載鼎，是誰所爲者？疑二氏兼之歟？蓋鍾之爲物，欲其清濁協音，修短應律，而錙銖不可苟。量之爲器，欲其深淺中度，輕重合權，而毫釐不可差。若鼎，則方圓、大小，由人製造，此其所以易爲，是故不專設官，但令二氏兼之可也。故禮記孔子曰：「宮室得其度，量鼎得其象，味得其時，樂得其節，車得其式，鬼神得其饗，乃至凡衆之動得其宜。」否則，「宮室失其度，量鼎失其象，味失其時，樂失其節，車失其式，鬼神失其饗，乃至凡衆之動失其宜。」〔三〕返復言之，皆先量而後鼎，聖人重量之意，亦可見矣。其算法曰：鬴內方一尺而圓其外，置一尺以勾股求弦術，勾十寸自乘得一百寸，股十寸自乘得一百寸，相併共得二百寸，開方除之得弦一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖，卽鬴之內徑也，是名測圓總率〔四〕。以率乘徑，復得二百寸，以黃鍾半律四寸五分爲法除之，得四尺四寸四分四釐四毫四絲四忽四微，卽鬴之內周也。〔五〕半周半徑相乘得一百五十七寸一十三分四十八釐四十毫，是爲鬴之面冪。〔六〕又以鬴深十寸乘之，得一千五百七十一寸三百四十八分四百釐，是爲鬴之積實。夫一鬴者，八斗也。一斗該二百龠，八斗乃一千六百龠，卻以一千六百龠爲法除鬴之實，

得九百八十二分〇九十二釐七百五十毫，則是黄鍾一龠之積，與今新測律術密合。又以四升爲法除鬴之八斗，得鬴受二十豆。以二十豆爲法，除鬴之實，得七十八寸五百六十七分四百二十釐，卽豆之積實也。却以其臀深一寸爲法除之，得七十八寸五十六分七十四釐二十毫，卽其臀之面冪。以黄鍾倍律一尺八寸乘之，測圓總率除之，得數爲實，開方除之，得一尺，卽其臀之内徑。〔七〕仍前總率乘徑，半律爲法除之，得三尺一寸四分二釐六毫九絲六忽八微，卽臀之内周也。〔八〕夫一豆乃四升，一升該二十龠，一豆者八十龠也。以八十龠爲法，除豆之實，得九百八十二分〇九十二釐七百五十毫，則是黄鍾一龠之積，亦與新律密合。置豆之實，以四升爲法除之，得一十九寸六百四十一分八百五十五釐，卽一升之積數。以耳深四寸除之，得四寸九十一分〇四釐六十三毫七十五絲，是爲耳之面冪。復以倍律乘之，總率除之，得數爲實，開方除之，得二寸五分，卽耳之内徑。〔九〕仍前總率乘徑，半律爲法除之，得七寸八分五釐六毫七絲四忽二微，卽耳之内周也。〔一〇〕夫一升乃二十龠，以二十龠爲法，除升之實，得九百八十二分〇九十二釐七百五十毫，卽是黄鍾一龠之積。反復推求，交相證驗，無不與今新律密合者也。則知劉歆之徒，以八百一十分爲一龠之積者，其謬可決矣。後學如考古人真黄鍾之律者，此術宜識之焉。古云耳深三寸，以率推之，當徑二寸八分八釐六毫七絲五忽有奇；周九寸〇七釐二毫一絲八忽

有奇，面冪六寸五十四分七十二釐八十十五毫。如此，則於自然之理，似不相合，恐是傳寫之誤。〔一一〕

〔一〕引文出自繫辭上。

〔二〕引文出自夏書五子之歌。

〔三〕以上兩段引文出自仲尼燕居。

〔四〕測圓總率，前文稱方圓總率，見算注⑮。

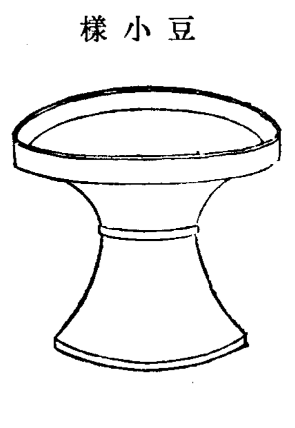
〔五〕〔八〕〔一〇〕參閱算注㉓之1．。

〔六〕參閱算注㉓之3．。

〔七〕〔九〕參閱算注㉓之5．。

〔一一〕朱氏原意是：已知耳之實一升，又從前文以豆推升可知升之積實爲一十九寸六百四十一分八百五十五釐。據此，如耳深三寸，運用算注㉕之1．可求出面冪，再運用㉓之5．6；可得徑、周。由於徑等數值似不合自然之理，從而推想三寸恐是傳寫之誤。

區容四豆，〔凡三百二十龠〕



豆小樣　　區小樣

豆乃食器，非量器也。豆之起量，亦猶璧羨、駔琮之起權、度云耳。合龠爲合，量自合始；四豆爲區，量自區始。是故龠、豆非量之名。

深八寸，〔內容方五寸〕

徑七寸〇七釐一毫〇六忽七微八纖，

周二尺二寸二分二釐二毫二絲二忽二微，

冪三十九寸二十八分三十七釐一十毫，

積三百一十四寸二百六十九分六百八十釐。

區之臀容一升，〔凡二十龠〕

深一寸，〔內容方三寸五分三釐五毫五絲三忽三微九纖〕

徑五寸，

周一尺五寸七分一釐三毫四絲八忽四微，

冪一十九寸六十四分一十八釐五十五毫，

積一十九寸六百四十一分八百五十五釐。

區之耳容一合，〔凡二龠〕

深二寸半，〔內容方七分〇七毫一絲〇六微七纖〕

徑一寸，

周三寸一分四釐二毫六絲九忽六微八纖，

冪七十八分五十六釐七十四毫二十絲，

積一寸九百六十四分一百八十五釐半。

鬴容五區，〔凡一千六百龠〕

深一尺，〔內容方一尺，勾股求弦即鬴之徑〕

徑一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖，

周四尺四寸四分四釐四毫四絲四忽四微，

冪一百五十七寸一十三分四十八釐四十毫，

積一千五百七十一寸三百四十八分四百釐。

鬴之臀容一豆，〔凡八十龠〕

深一寸，〔內容方七寸〇七釐一毫〇六忽七微八纖〕

徑一尺，

周三尺一寸四分二釐六毫九絲六忽八微，

冪七十八寸五十六分七十四釐二十毫，

積七十八寸五百六十七分四百二十釐。

鬴之耳容一升，〔凡二十龠〕

深四寸，〔內容方一寸七分六釐七毫七絲六忽六微九纖半〕

徑二寸五分，

周七寸八分五釐六毫七絲四忽二微，

冪四寸九十一分〇四釐六十三毫七十五絲，

積一十九寸六百四十一分八百五十五釐。

鍾容十鬴，〔凡一萬六千龠〕

深二尺五寸，〔內容方二尺〕

徑二尺八寸二分八釐四毫二絲七忽一微二纖，

周八尺八寸八分八釐八毫八絲八忽八微，

冪六百二十八寸五十三分九十三釐六十毫，

積一萬五千七百一十三寸四百八十四分。

鍾之臀容一區，〔凡三百二十龠〕

深一寸，〔內容方一尺四寸一分四釐二毫一絲三忽五微六纖〕

徑二尺，

周六尺二寸八分五釐三毫九絲三忽六微，

冪三百一十四寸二十六分九十六釐八十毫，
積三百一十四寸二百六十九分六百八十釐。
鍾之耳容一斗，〔凡二百龠〕
深一尺，〔內容方三寸五分三釐五毫五絲三忽三微九纖〕
徑五寸，
周一尺五寸七分一釐三毫四絲八忽四微，
冪一十九寸六十四分一十八釐五十五毫，
積一百九十六寸四百一十八分五百五十釐。
新用自然精密算術所測黃鍾五量積分
黃鍾之長卽爲一尺，卽橫黍一百分爲古尺十寸。〔用何氏說〕
空圍一寸一分一釐一毫一絲一忽一微一纖有奇，
空徑三分五釐三毫五絲五忽三微三纖有奇，
面冪九分八十二釐〇九毫二十七絲五十忽，
實積九百八十二分〇九十二釐七百五十毫。
黃鍾一龠，積九百八十二分〇九十二釐七百五十毫。

二龠爲合，積一寸九百六十四分一百八十五釐半。
十合爲升，積一十九寸六百四十一分八百五十五釐。
十升爲斗，積一百九十六寸四百一十八分五百五十釐。
十斗爲斛，積一千九百六十四寸一百八十五分半。
以上用古度尺，合古黍量。
先臣何瑭謂：漢志之尺，加減黃鍾一寸爲謬，此乃超絕古今之論。蓋黃鍾之長卽度，其容卽量，其重卽權，豈不顯然明白也哉！臣因而遂悟劉歆所謂黃鍾長九十黍，空圍九分，積八百一十分，此三言皆謬之甚。而蔡元定非具眼者，乃誤取之，列於篇首，以爲律本，迷惑後學。噫！不獨蔡氏耳，蓋古今律家之膏肓癃痼也。是以歷代製律不成，良由此三言誤之也。臣於律、黍、度三譜中，論之詳矣。玆爲五量積分，立例於此，故不厭鄭重，再略辨之。夫橫黍累尺百分，是爲十寸，卽黃鍾之長，所以起度也，太史公律書所謂子一分是也。空圍九分者，九分其長之一云耳。劉歆、班固之徒，以爲長九十黍、空圍九分、乃十分其長之一，非也。胡瑗、蔡元定之徒，以爲空圍中冪有九方分，亦非也。今以算術置黃鍾之律長尺爲實，以九爲法除之，得一寸一分一釐一毫一絲一忽一微一纖一塵有奇，是真黃鍾之空圍也。周求徑者，置周全數，九因得一尺，四十除之得二分五釐，自乘倍之得

一十二分五釐爲實，開平方法除之，得三分五釐三毫五絲五忽三微三纖九塵有奇，是真黃鍾之空徑也。半周半徑相乘，得九分八十二釐○九毫二十七絲五十一忽有奇，是爲黃鍾之面冪。以長百分乘之，得九百八十二分○九十二釐七百五十一毫有奇，是爲黃鍾一龠之積實也。〔一〕是故新法出於勾股求弦之術，既與累黍實管吻合，又與周、徑、冪、積符同。算術之妙至此極矣，蓋出於天地自然真理，固當如此，非人力牽合爲之也。惜乎太史公而後，遂失其傳，古今律家之書未載，知夫此者自我朝爲始也。

〔一〕以上黃鍾空圍、空徑、面冪和積實四項數值，已見於卷一第六第五。但此處算法有的與前有所區別，總體看，較前文爲合理。空圍見於卷一第六，空徑在卷一第五，參見算注⑱；面冪在序及卷一第五，參見算注③、⑳；積實在序，參見算注④。

古今量法考正辨疑

五量所起

六十黍爲圭。〔舊云：六十四黍爲圭。今曰：四，衍文，當刪之。〕

四圭爲撮。〔四六二十四，二百四十黍也。五撮則爲一龠。〕

十撮爲合。〔二千四百黍也。黃鍾容千二百黍，倍之則爲一合。〕

十合爲升。〔二萬四千黍，二十龠之實也，爲一百撮，四百圭。〕

十升爲斗。〔二十四萬黍，二百龠之實也，爲一百合，一千撮。〕

今按：前漢志曰：「量多少者不失圭撮。」應劭曰：「圭，自然之形，陰陽之始也。四圭曰撮，三指撮之也。」孟康曰：「六十四黍爲圭。」許氏說文曰：「撮者，四圭也。」古有圭、撮之名，先儒之說如此。愚見以爲，六十黍爲圭，四乃衍文也。四圭爲撮，二百四十黍也。五撮爲龠，千二百黍。十撮爲合，二千四百黍，兩龠之實也。所謂合龠爲合歟！劉歆以龠、斛爲五量，誤也。龠辨見上文矣。斛亦非量之正。何以知之？論語：「原思爲之宰，與之粟九百。」〔一〕古註云：「九百斗。」史記：孔子居魯，祿粟六萬。〔二〕古註云：「六萬斗。」夫九百斗卽九十斛，六萬斗卽六千斛，但以斗計而不言斛，何也？斗爲量之正，斛非量之正也。孫子算術以六粟爲圭，十圭爲抄，十抄爲撮，十撮爲勺，十勺爲合。此流俗之鄙談，非先王之法制，儒者所不道也。

〔一〕引文出自雍也篇。

〔二〕事見孔子世家。

五量正數〔卽黃帝所設也。周公嘉量，太公舊量竝同。〕

四豆爲區。〔十六升也，爲一百六十合，三百二十龠。區或作鏂。〕

五區爲釜。〔八斗也，爲八十升，八百合，一千六百龠。釜或作鬴。〕

倍釜爲庾。〔十六斗也，爲一百六十升，一千六百合，三千二百龠。庾，或作斞，又作逾，又作籔。〕

五庾爲鍾。〔八斛也，爲八十斗，八百升，八千合，一萬六千龠。〕

倍鍾爲秉。〔十六斛也，爲一百六十斗，一千六百升，一萬六千合，三萬二千龠。〕

以上五量，各自其四而登者也。

陳氏三量〔一〕。〔釜卽所謂斛也。此非周制，而與漢制頗同。〕

五豆爲區。〔二斗也，爲二十升，二百合，四百龠，比舊區多四升。〕

五區爲釜。〔十斗也，爲一百升，一千合，二千龠，比舊釜多二斗。〕

十釜爲鍾。〔百斗也，爲一千升，一萬合，二萬龠，比舊鍾多二斛。〕

以上三量，各加舊量四分之一。

〔一〕陳氏三量：語出左傳昭公三年，指春秋末齊國田氏（陳氏）的家量。田氏家量較齊國公量爲大。田氏曾施行「以家量貸」（大斗借出），「以公量收」（小斗收進），以爭取民衆的措施。

右按：晏子曰：「四升爲豆。各自其四，以登於釜。釜十則鍾。」〔一〕管子曰：「齊西之粟，釜百泉則鏂二十也。齊東之粟，釜十泉則鏂二泉也。」〔二〕考工記曰：「庾實二鬴。」〔舊作穀，誤。〕〔三〕論語曰：「與之釜，與之庾。」〔四〕儀禮曰：「十斗曰斛。十六斗曰籔。十籔曰

秉。」〔五〕註云：「今文籔爲逾。」逾卽庾也。小爾雅曰：「鍾二謂之秉。秉十六斛。」〔六〕以上諸説，合而觀之，所謂二鍾爲秉，秉十六斛，則鍾爲八斛也。所謂十斗爲斛，十釜爲鍾，則鍾乃八十斗，釜乃八斗也。所謂十六斗曰籔，籔卽庾也。庾實二鬴，則鬴亦八斗也。釜粟百錢，而區二十錢，釜粟十錢，而區二錢，則五區爲釜亦明矣。夫四升爲豆，四豆爲區，此以四而登也。五區爲釜，釜乃八斗，十釜爲鍾，鍾乃八斛，二四如八，亦以四而登也。此晏子所謂「各自其四，以登於釜」者也。若陳氏之量，則每量各加四分之一。是故五豆爲區，區乃二十升；五區爲釜，釜乃百升；十釜爲鍾，鍾乃百斗。比舊量區多四升；釜多二斗；鍾多二斛。故晏子曰：「鍾乃大矣。」〔七〕先儒錯會晏子之意，遂以六斗四升爲釜。算家以術考之，不合，則又穿鑿以爲周有八寸、十寸二種之尺，誤亦甚矣。其當辨者，詳如下文。

〔一〕〔七〕引文出自晏子春秋內篇問下第四晉叔向問齊國若何第十七。
〔二〕引文出自輕重丁篇第八十三。
〔三〕見考工記陶人，有朱氏訂正意見。
〔四〕引文出自雍也篇。
〔五〕引文出自聘禮卷第二十四。
〔六〕引文出自「量」的釋文。

辨先儒解周鬴之非

周禮鄭註謂：「鬴六斗四升。」〔一〕蓋據孔鮒小爾雅之說爲言，而諸儒從之，其誤久矣。嘗考三代之制，爲度、爲量、爲權之目，皆有別名，多非近世所知。若夫曰咫、曰仞、曰尋、曰常之類，皆度之別名也；曰豆、曰區、曰鬴、曰庾之類，皆量之別名也；曰錘、曰錙、曰鋝、曰鎰之類，皆權之別名也。隋志曰「歷代差變，其詳未聞」是也。然就其可考者言之，說者以爲八寸曰咫，八尺曰仞，又曰八尺曰尋，倍尋曰常，常者十六尺也。冉有請粟，子曰：「與之釜。」釜卽鬴之謂也。故其註亦曰釜「六斗四升」。與鄭此註同。而其註庾則云：「十六斗」；秉則云「十六斛」。今以愚見，因其可知者，而究其所不知，似或近之。夫所知者何也？咫也，仞也，尋也，常也，是皆以八爲法者也。蓋數術之理，十者乃河圖之全數；八者乃八卦之變數。聖人則之，故十升爲斗，十斗爲斛，以象河圖之數也；八斗爲鬴，八斛爲鍾，以象八卦之數也。且孔子云「與之釜」，卽繼之曰「與之庾」，若例之所謂倍尋曰常，則是倍釜爲庾明矣。庾，十六斗也；然則釜非八斗而何？此理顯然無可疑者。而先儒以爲六斗四升，未必可據也。宋范鎭依先儒六斗四升之說，用算術推求此鬴、周、徑、容受與律不合，乃引王制八尺爲步及璧羨之說，謂周制八寸十寸皆爲一尺；此鬴所云深一尺者，

十寸之尺也；方一尺者，八寸之尺也。〔二〕胡瑗議之曰：「周豈用兩等之尺惑於天下？而鎮云周以八寸尺爲量，八八六十四，故容六斗四升，何穿鑿之甚也！」蔡元定獨用范氏之説，謂此鬴方八寸，深十寸。〔三〕竊以爲不然。夫聖人著成法於六經，以垂千載，豈有含糊潦倒之若是耶未？有一器之方與深，却用二種之尺，而又不明言其所以耶？假使果方八寸，深十寸，則既方、深不等，不如只言方八寸、深十寸，豈不明白？何故却云方尺而深尺？范氏、蔡氏蓋不知算術者，故有如此之論也。今考蔡、范二家之説，其推周鬴，皆用古率算耳。且就其説〔四〕算之：置彼所言一百〇三寸六分八釐爲實，用平圓古率四因三歸，得一百三十八寸二十四分，開平方法除之，得圓徑一尺一寸七分五釐七毫五絲有奇。以方五斜七古率，五因得五尺八寸七分八釐七毫有奇，七歸得八寸三分九釐八毫有奇，八寸之外多四分弱。〔五〕是故遷就其説，謂有庣旁，祇以欺惑愚夫可也，明算之士豈可欺哉！夫聖人以「同律度量衡」爲大事，故製此一器，蓋欲律、度、量、衡之法皆寓於中也，豈草草作爲哉！是故腹函四方一尺而深一尺，臀之圓徑亦一尺而深一寸，所以示度也；容受八斗凡二十豆，計一千六百龠，臀容四升凡八十龠，所以示量也；重三十斤所以示權也；聲中黃鍾之宮，所以示律也。故云「改煎金錫則不耗。不耗然後權之，權之然後準之，準之然後量之。量之以爲鬴」，而後成此器。故其銘曰：「時文思索，允臻其極」，是其

用意之不苟可見矣。今謂容六斗四升，既非齊頭數，則何以示量？方、深各不等，皆云一尺，而又庣其旁八寸之外多四分弱，則何以示度？夫庣旁之説，乃漢儒牽合者所爲耳，周公之才之美，豈亦如是乎？范氏、蔡氏而爲此言，抑何未之熟思耶？今考究此鬴術，只作八斗爲鬴，倍之則十六斗爲庾，依孔子答冉有之意云耳，不用孔鮒、康成之説也。按黄鍾之龠合而爲合，十合爲升，則二十龠也；十升爲斗，則二百龠也；八斗爲鬴，乃一千六百龠也。今因鬴之深、闊以求其積，又因其積實以求龠之積，則知周公之鬴與律密合，而王莽漢斛之謬益可見矣。

〔一〕引文出自考工記㮚氏鄭玄注。

〔二〕〔四〕范鎮之説，參見宋史律曆志四，其上書内容。

〔三〕蔡元定之説，見律呂新書卷之下度量權衡第十。

〔五〕這裏是，朱氏根據范鎮的理論所進行的推衍，以反駁范鎮。詳見算注㉛，參見序注〔一八〕。

辨前漢志斛制之謬

詳考劉歆所造銅斛，方尺而圜其外，旁有庣焉。庣者，言一尺之外有餘之數，所謂九氂五毫是也。〔一〕夫制器以爲軌，則所以齊遠近而立民信也。今則既言方尺而却餘九氂五毫，

是自先無法而欲以爲天下法，豈不謬乎！此王莽制作之疏，不可與周公之鬴同日而語也。雖其面冪一百六十二寸，積一千六百二十寸，容十斗，偶合黃鍾之龠八百一十分之數，然此不過莽、歆胸臆之說，以爲黃鍾之龠耳。歆於三統歷序自言「太極中央元氣，故爲黃鍾，其實一龠。以其長自乘，故八十一爲日法，所以生權衡度量，禮樂之所繇出也。」〔三〕又曰：「律容一龠，積八十一寸，則一日之分也。」〔三〕孟康曰：「黃鍾律長九寸，圍九分。以圍乘長，得積八十一寸。」〔四〕此皆謬妄之說。夫算術半周半徑相乘得其面冪，却又以深乘之，乃得積實，未聞以長自乘而求積實也。彼所謂八百一十分者，不過以管長九寸，九九八十一爲言，豈知算家求積之理？苟假借此八十一分以爲日法似可耳，而云所以生權衡度量，禮樂之所繇出者，固知彼蓋亦未嘗親自校量也。今不拘何處黍，但揀大小一般者，以本黍累尺、本黍實龠以較之，則千二百黍豈能盡容於八百一十分之空哉！試以薄木板作小升子，其形方直按黍尺造，令深十分，闊九分，則其積乃八百一十分也。卽以累尺之黍實之，止容九百八十餘黍，蓋嘗親手驗之，非止一二次而已。胡瑗、阮逸既知其如此，故用大黍累成尺，而以小黍實其管，遷就始容千二百黍，爲丁度等奏駁其律，卒不成。蔡元定之徒未知此理，却云「天地風氣不正，故無真黍。」古人聲律不傳，故無真法，甚至欲盡棄累黍之說，而終不敢非莽、歆八百一十分之謬。夫㮚氏爲鬴，其法

最善，吾無間，然矣。蓋彼當時官守其職，工世其業，所以頒示天下，又不止於一二次驗之也。若莽之斛，臣則以爲，彼實不知音，不識數，特爲歆等所欺，而不暇以手親驗也。何以知其然？周公之鬴重三十斤，聲中黃鍾之宮；莽之斛重倍之，而亦云中黃鍾之宮；設使有重三倍、四倍者，皆云中黃鍾之宮；夫黃鍾豈無一定之音，一定之數哉！律管小差，尚已非其調，今漢斛比周鬴增添三十斤銅而聲不改，是知在理所必無也。周公之量，方、深各一尺，而容八斗，故名曰鬴。莽之量亦方、深各一尺，只添九釐五毫，而容十斗，故謂之斛，則二器者容受多寡既自不同，而深、闊略無多異，此又在理必無者也。彼徒取法上三、下二，左一、右二之象，使一耳偏大，一耳偏小[五]，附會穿鑿，殊爲可笑，而終不若周鬴一般兩耳，用以爲升，乃得自然之法矣。祖冲之譏漢世斛銘劉歆詭謬其數[六]，此則算氏之劇疵也。而胡瑗、阮逸、范鎮、蔡元定輩，固非不明理者，皆拳拳師法此斛何哉？不言莽、歆之謬，反改周鬴爲八寸之尺以遷就之，則其是非顛倒一至於此，是可歎也。

[一] 九釐五毫：出自隋書律曆志上嘉量，下文之面冪一百六十二寸等亦同。見算注㉛。

[二] 引文參見漢書律曆志上。日法，參見律曆志下。

[三][四] 「律容一龠」等，據漢書律曆志上，爲落下閎語。孟康曰「黃鍾律長九寸」等，乃對落語之注文。

[五] 參見序注[一八]。

[六] 參見算注㉛。

論唐至今斛法近正

漢度量衡其制皆小，唐度量衡其制皆大。昧者以爲漢制近古，殊不知似是而非，未若唐制雖與古異，而古法寓於中也。唐六典曰：「凡度，以北方秬黍中者一黍之廣爲分，十分爲寸，十寸爲尺，一尺二寸爲大尺，十尺爲丈。凡量，以秬黍中者容一千二百爲龠，二龠爲合，十合爲升，十升爲斗，三斗爲大斗，十斗爲斛。凡權衡，以秬黍中者百黍之重爲銖，二十四銖爲兩，三兩爲大兩，十六兩爲斤。凡積秬黍爲度量權衡者，調鍾律，測晷景，合湯藥及冠冕之制則用之，内外官司悉用大者。」〔一〕今以秬黍考之，則古度當唐十分之八，古量當唐十分之三，古權當唐十分之六，是度、量稍與六典合，惟權則不合。按杜氏通典，唐以其尺之八分爲開元錢之徑，以開元錢十枚之重爲一兩。嘗以其錢校今之秤、尺，全與唐同，不差分毫。惟量則無所考。然房玄齡註管子曰：「古一石推今三斗三升三合。」今校鐵斛一石，亦與唐制大同小異。九百餘年而度量衡無變，非其法之最善，豈能如是哉！

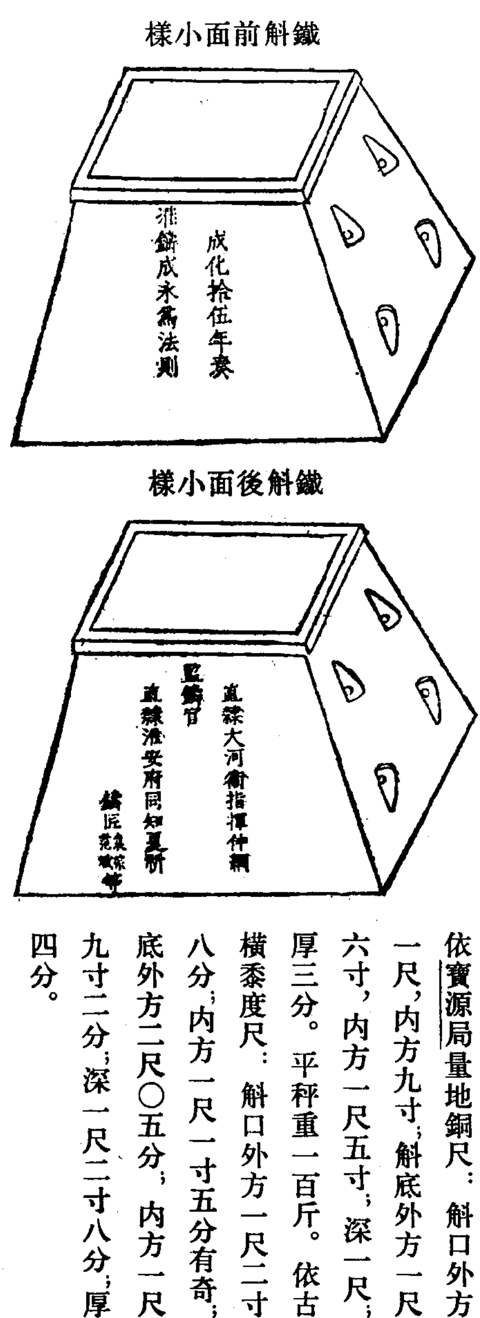
〔一〕引文出自尚書户部卷第三金部郎中員外郎。

論宋范鎮斛法之非

宋哲宗元祐三年，范鎮上新樂，楊傑撰樂議七篇，其議量曰：「臣元豐議樂時，見鎮所造銅量，斛在上，斗在下，左耳爲升，右耳上爲合，下爲龠。上三下二，與漢制符。」漢制曰：「聲中黄鍾。」叩鎮之量，聲不合黄鍾。但以黄鍾之鍾，參考量聲，則知中否。先是鎮言，胡瑗龠皆方制，非似爵也。房庶之龠，圓徑九分，深十分。瑗用方分，庶用圓分算之。鎮又曰：「按算法，圓分謂之徑、圍，方分謂之方、斜。所謂徑三、圍九，方五、斜七是也。今圓分而以方法算之，非是。」〔一〕臣謹按：陳暘樂書所載斛圖，蓋范鎮之斛也。范氏創爲圓分之說，謂圓分一，當方分四之三。而蔡元定深非之，以爲自古算法無所謂圓分者。蔡氏此說當矣。若平圓、立圓等術，亦是以方分計之，圓分豈可算哉！譬猶水焉，注之圓器則圓，注之方器則方，隨方就圓，無不通者，積分之謂也。譬猶田焉，偏、斜、觚、曲，種種異形，截長續短，凑補使方，積步之謂也。別創圓分，以爲二歧，乃胸臆之說，非至理之論。且黍之爲物，非方亦非圓，乃有長短、闊狹、厚薄之異，兩尖相距謂之長，兩縫相距謂之闊，兩面相距謂之厚。以長校闊，則長爲有餘；以闊校厚，則厚爲不足。一黍一體，便分三等，況亂實管中，任其堆積，縱横偃側，空隙爲多。今術所推，截其有餘，以補不足，總

而計之，大約立方術千釐爲一分，而一黍止占八百一十八釐有奇，不足一分。若用立圓之術，僅得立方强半，所占尤少，更與黍體不合矣。范氏、房氏圓分之說，非也。是故彭氏密率黃鍾之管，積分則八百一十，而管止容九百八十餘黍，不能容受千二百黍，蓋由不知此理故也。此又劉歆以來，千載之謬，至今未有覺之者也。

〔二〕引文出自宋史律曆志四。「圓分謂之徑、圍」句，朱著「圍」原誤作圓。參見中華書局點校本。



依寶源局量地銅尺：斛口外方一尺，內方九寸；斛底外方一尺六寸，內方一尺五寸；深一尺；厚三分。平秤重一百斤。依古橫黍度尺：斛口外方一尺二寸八分；內方一尺一寸五分有奇；底外方二尺〇五分；內方一尺九寸二分；深一尺二寸八分；厚四分。

大明頒降鐵斛，今在有司者，其前面有銘，曰「成化十五年奏准鑄成，永爲法則」十三字，其後面有銘，曰「監鑄官直隸大河衛指揮仲綱，直隸淮安府同知夏祈，鑄匠袁宗、范斌等」二十八字。按古人未嘗以五斗爲斛，五斗爲斛者，蓋自唐宋始也。算法依寶源局尺量斛，口內方九寸，底內方一尺五寸，深一尺。置口九寸，自乘得八十一寸；置底一尺五寸，自乘得二百二十五寸；又以口底相乘，得一百三十五寸。三宗相併，得四百四十一寸，三歸得一百四十七寸。以深一尺乘之，得一千四百七十寸，是爲鐵斛五斗實積。〔一〕倍之得二千九百四十寸，是兩鐵斛卽十斗實積。然則今之斛法，非二千五百也。民間俗傳算術，多以二千五百爲斛法者，疑術士杜撰也。或曰此鈔尺也，鈔尺卽裁衣尺。算法置量地尺一尺當裁衣尺九寸六分，自乘得九十二寸一十六分，再乘得八百八十四寸七百三十六分爲實，以量地尺斛法二千九百四十寸乘之，一千除之，得裁衣尺二千六百〇一寸一百二十三分八百四十釐，減去二千五百，多一百寸有奇也。〔二〕如欲算古橫黍度尺，求今鐵斛十斗之積者，置古度尺十寸當裁衣尺七寸五分，自乘得五十六寸二十五分，再乘得四百二十一寸八百七十五分爲法，置裁衣尺斛法二千六百〇一寸一百二十三分八百四十釐一千乘之爲實，却以前法除之，得六千一百六十五寸六百二十六分八百八十釐，是爲鐵斛十斗橫黍尺積分也。就置爲實，以古斛法一千九百六十四寸一百八十五分半爲

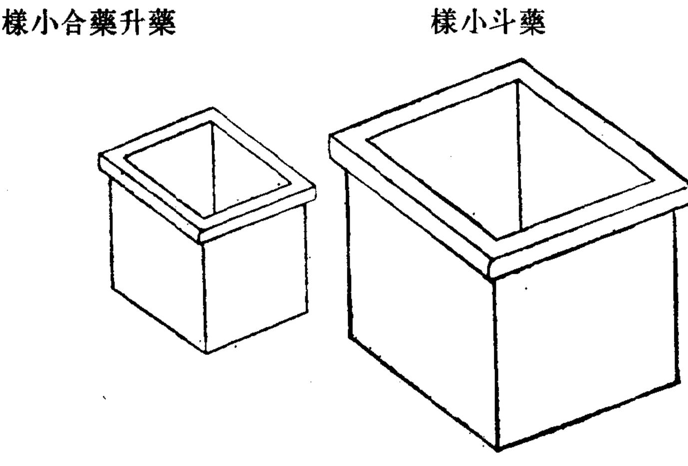
法除之，得古三石一斗三升九合，是今一石之數，爲法以除一石，得今三斗一升八合半，是古十斗比唐量少一升四合半。〔三〕民間私量，隨時損益，在處不同，難爲憑據，只準鐵斛算之可也。先儒宗古九章，以一千六百二十寸爲粟一石之積，此乃前漢王莽斛法，今不可用也。

〔一〕朱氏在這裏運用了九章算術中求方亭（正四棱台）積之術。詳見算注㉜。

〔二〕朱氏在這裏計算的是：即使量地尺一尺折合裁衣尺九寸六分，依九寸六分計算，民間俗傳算法的二千五百斛法仍然不對，差一百立方寸有奇。詳見算注㉝。

〔三〕以上兩句算法由來，詳見算注㉞。

藥斗小樣　藥升藥合小樣



新法考古黍量，便於醫家古方所用。斗方夏尺五寸八分一釐，深亦如之；升方夏尺二寸七分，深亦如之；合方夏尺一寸二分五釐，深亦如之。皆以堅木制造。其形正方，斗厚三分五釐，升厚二分五釐，合厚一分五釐，方深度數皆在内，除厚在外不算也。

論校量器當以水爲準概〔一〕

今按：世之校斗、斛者，或用黍、粟，或用菽、麥，或云麻子輕滑可用。然五穀等物，相殊不遠，全在人手輕重爲異耳。故俗説有澆量、⿰口斗量〔二〕二者之不同，蓋澆則虛而易滿，⿰口斗則實而容多。況觸動振搖，陷虧不定，一手再量，卽無同者，諸穀之類，不可以校也如此。管子曰：「水也者，萬物之準也。準也者，五量之宗也。」〔三〕漢律曆志曰：「以井水準其概。」古人用水校量，其有以哉！用水必須使之極平，然後得其真數，否則高低一分，差一分之積矣。却以此升中水盡注於斗，則十升爲一斗而不差矣。或若用意不專，而與算術不合，豈量數之謬哉，亦概之者拙也耳。（⿰口斗，屋刮切。）

〔一〕準概：準，水準器。概，量糧食時刮平斗斛的器具。準概，準則、標準之意。
〔二〕⿰口斗：音 wā，以斗取物。
〔三〕引文出自水地篇第三十九。

權衡篇第三

大戴禮孔子曰：「夫規矩、準繩、均衡，此昔者先王之所以爲天下也。小以及大，近以及遠。今日行之，可以知古，可以察今。其此耶？」〔一〕夏書曰：「有典有則，貽厥子孫。關石和均，王府則有。」〔二〕蔡沈解之曰：「關，通。和，平也。均與石，五權之最重者也。關，通，以見彼此通同，無折閱之意；和，平，以見人情兩平，無乖爭之意。言禹以明德，君臨天下，典則法度，所以貽後世者如此。至於均石之設，所以一天下之輕重而立民信者，王府亦有之。其爲子孫後世慮，可謂詳且遠矣。又按：法度之制始於權，權與物均而生衡。衡運生規，規圓生矩，矩方生繩，繩直生準。是權衡者，又法度之所自出也，故以均石言之。」〔三〕月令仲春仲秋「日夜分，則平權衡，正均石。」〔四〕論語「謹權量」〔五〕，孟子「權然後知輕重」〔六〕，皆此之謂也。

〔一〕引文出自卷九四代第六十九。
〔二〕引文出自五子之歌。
〔三〕引文出自書集傳五子之歌篇中的注文。

〔四〕引文出自禮記月令卷十六。

〔五〕引文出自堯曰篇。

〔六〕引文出自卷第一下梁惠王上。

周禮冬官考工記玉人之事曰：「駔琮五寸，宗后以爲權。」又曰：「駔琮七寸，鼻寸有半寸，天子以爲權。」〔鄭康成曰：「駔，讀爲組，以組繫之，因名焉。」鄭司農云：「以爲稱錘，以起量。」又云：「以爲權，故有鼻也。」疏曰：「先鄭云『以爲稱錘，以起量』者，量自是升、斛之名，而云爲量者，對文量衡異，散文衡亦得言量，以其量輕重故也。天子以爲權，故有鼻。后權不言鼻者，舉以見，后亦有鼻可知。」〕

今按：周禮以璧禮天，以琮禮地；儀禮以璧享君，以琮享夫人。璧圓象天，琮方象地。君璧，夫人琮，天地之象也。故玉人曰：「大琮十有二寸，射四寸，厚寸，是謂內鎮，宗后守之。」鄭氏以爲，琮體八方，射其外鉏牙。賈氏以爲，八角鋒各出二寸，兩相并，四寸也。然地體方而四隅有維，蓋所射者四角而已。「駔琮五寸，宗后以爲權。」「駔琮七寸，鼻寸有半寸，天子以爲權。」鄭司農云：「以爲權，故有鼻也。」鄭康成云：「駔，讀爲組，以組繫之，因名焉。」然則駔琮形如大琮，但減小而有鼻，以組繫之耳。白虎通曰：「琮之爲言，聚

玉權小樣

也。內圓象陽，外直爲陰，外牙而內湊，象聚會也，故謂之琮。」〔一〕說文曰：「琮，瑞玉，大八寸，似車釭。」琮之形狀可考者如此。嘗裁紙二幅，各方七寸，折爲九，空形如井田，中央一空剜去，乃交加沾之，則琮之形也。方七寸者，兩角相距九寸九分；中間所謂好者，似圓而有八隅，徑二寸三分寸之一；其鼻一寸五分，內有孔，徑一分，穿繩繫之以爲權者，蓋與璧羨之意同也。先王以禮爲權，度則本諸琮璧；以樂爲權，度則起於黃鍾。「禮樂不可斯須去身」，〔二〕此之謂矣。古者，天子巡守四方，稽同權度，故以權度之法寓於琮璧，所以不離身也。宗后親織玄紞，則絲之輕重須手權之；自舂粢盛，則米之多寡須手量之；權度之用蓋以此乎！

〔一〕引文出自卷三上。
〔二〕引文出自禮記樂記卷第三十九（或樂化篇）。

前漢志曰：「五權之制，圜而環之，令肉倍好，周旋無端，終而復始，無窮已也。」〔孟康曰：「謂爲秤錘，形如環也。」如淳曰：「體爲肉，孔爲好。」〕又曰：「凡律度量衡用銅者，銅爲物之至精，不爲燥溼寒暑變其節，不爲風雨暴露改其形，介然有常，有似於士君子之行，是以用銅也。」

今按：古權之制，周禮用玉，漢志用銅。今則玉〔一〕不可以多得，且天子之權非羣下敢僭，惟從漢志用銅可也。舊不言其尺寸、斤兩，今擬新法載於此篇。用紅銅十八斤，白錫三

斤，合而鍊之，待其烟氣竭而後鑄。預先打造沙模，以木作環之樣，照依縱黍律尺，外徑九寸，內徑三寸，做璧羨之制也。其厚除錯磨外，正數準今平秤十八斤，重爲古秤三十斤，與嘉量之重同，此二器相準也。以繩繫之，所謂組歟！蓋此物兼嘉量之重，黃鍾之長，璧羨、駔琮之制，皆寓乎其中矣。古秤用鈎而不用盤，其錘若環，非若今之秤錘。故莊子云：「捶鈎者，不失毫芒。」[二]宋太宗詔書曰：「秬黍之制，或差毫釐，捶鈎爲奸，害及黎庶。」[三]錘與鈎本是秤鈎、秤錘之名，因而又爲分、兩之名，環字亦然。周禮註曰：「十鈎爲環是也。」秤鈎亦以銅爲之，十分其權之一，當重一斤十二兩八錢。凡權，各隨衡之大小，漢志所謂「其餘小大之差，以輕重爲宜」也。今擬衡制大小三等，中下二等，每衡各有三毫。其小之小者，起於一黍，終於一銖；中者起於一銖，終於一錙；大者起於一錙，終於一兩；若今之戥子也。其中之小者，起於一兩，終於一斤；中者起於一斤，終於一衡；大者起於一衡，終於一均；若今之小秤也。其大者以架懸之，惟有二毫：小者起於一均，終於一石；大者起

銅權小樣

於一石，終於一鼓，若今之大秤也。王莽石權形如水碓，張文收銅秤有盤無鉤，其制近俗，而非古雅之器，不可用也。

〔一〕玉，原誤作王。

〔二〕引文出自知北游篇。

〔三〕引文出自宋史律曆志一。

古今權衡考正辨疑

五權所起：

權起於黍。〔黑色秬黍，擇其圓者，稱一粒之重也。〕

十黍爲累。〔或作絫，又作纍，竝音累。以今戥子校之，爲二釐五毫。〕

十累爲銖。〔一百黍之重也。以今戥子校之，爲二分五釐。〕

六銖爲錙。〔又謂之分，六百黍之重也。以今戥子校之，爲一錢半。〕

四錙爲兩。〔黃鍾兩龠，二千四百黍之重，以今戥子校之，爲六錢。〕

大秤用架

小秤手提

衡起於黃鍾。一龠之黍重十二銖；倍之二十四銖爲兩；十六兩爲斤，斤乃三百八十四銖。三十斤而爲均，一月之數也。四均爲石，重百二十斤，象十有二月也。

右五者，權之餘也。漢志曰：「權輕重者不失黍絫。」應劭曰：「十黍爲絫，十絫爲銖。」說文曰：「銖，權十分黍（分字衍文。黍當作絫。）之重也。」「錙，六銖也。」又謂之分。證類本草陶隱居云：「古秤惟有銖、兩，而無分名。今則以十絫爲一銖，六銖爲一分，四分成一兩。」王肅註家語，楊倞註荀子，皆云「八兩爲錙。」錙、銖細數，未應相遠，八兩之說，似乎不通，當以說文六銖曰錙爲正。

五權正數：

十六兩爲斤。〔古量一升六合黍之重，爲今秤九兩六錢。〕

十斤爲衡。〔古量一斗六升黍之重，爲今秤六斤。〕

三衡爲均。〔古量四斗八升黍之重，爲今秤十八斤。〕

四均爲石。〔古量一石九斗二升黍之重，爲今秤七十二斤。〕

四石爲鼓。〔古量七石六斗八升黍之重，爲今秤二百八十八斤。〕

右五者，權之正也。漢志曰：「權，本起於黃鍾之重。一龠容千二百黍，重十二銖，兩之爲兩，二十四銖也。十六兩爲斤。三十斤爲均。四均爲石。」小爾雅曰：「斤十謂之衡。衡有半謂之秤。秤二謂之均。均四謂之石。石四謂之鼓。」〔一〕五度、五量、五權之外，名目頗多，然非常用之數，已見其譜，茲不復贅。

〔一〕引文出自「衡」的釋文。

今按：國語單穆公曰：「先王之制鍾也，大不出均，重不過石。律度量衡於是乎生，小大器用於是乎出，故聖人慎之。」〔一〕吳韋氏註曰：「衡有斤兩之數，生於黃鍾。黃鍾之管容秬黍千二百粒，是爲一龠。龠二爲合，合重一兩。故曰：『律度量衡於是乎生。』」則三代之制，權衡之起，信亦出於律矣。夫黃鍾之龠，容千二百黍之重，是爲半合，卽半兩也。合龠爲合，兩龠爲兩，俱二千四百黍，是乃一合黍之重，卽一兩也。然則一升黍之重卽爲十兩，一斗黍之重卽爲百兩，一斛黍之重卽爲千兩，明矣。一斤之重，乃一升六合黍也。一均之重，乃四斗八升也。一石之重，乃一斛九斗二升也。權量二法，配合整齊，未有得其量而不得其權者。書曰：「關石和均」，此之謂歟！今考羊頭山秬黍，以時制戥子秤之，其大者百粒在二分六釐上下，其小者百粒在二分四釐上下，其中者百粒爲二分五釐整。積至兩龠二千四百粒，秤重六錢。然則今之六錢，爲古一兩；今之六兩，爲古十兩；今之六斤，爲古十斤；其餘可以例推矣。古之一斤，今之九兩六錢也；古之一均，今之十八斤也；古之一石，今之七十二斤也；古之一鼓，今之二百八十八斤也。大率古之於今，乃五分之三耳。先儒以爲三分之一，非也。置今求古，則用六歸；以古求今，則用六因。若斤、兩互見者，各以其法通之。此算家所易曉，不必細解。求度量亦如之，但率法不同耳。度

以八爲率，量以三爲率，權以六爲率者，今之八寸卽古一尺，今之三斗卽古一斛，今之六錢卽古一兩故也。凡度、量、衡，以今求古，皆用歸法；以古求今，皆用因法。故附見於此云。

〔一〕引文出自周語下。

辨漢制權衡之謬

宋呂大臨考古圖曰：「漢器之有銘者，以今權校之。首山宮鴈足鐙，其銘曰：『重六斤』。上林宮行鐙，銘曰：『重六斤十兩』。今秤之二器，共重三斤十四兩。今之五兩有奇，當漢之一斤也。〔二〕甘泉内者鐙，銘曰：『重二十五斤十一兩』。今秤之，重十斤四兩。今六兩半有奇，當漢之一斤也。〔三〕車宮承燭槃，銘曰：『重二斤八兩』。今秤之，重一斤五兩。今之六兩，當漢一斤也。〔三〕好時鼎，銘曰：『重九斤一兩』。今重三斤六兩。今六兩，當漢一斤也。軹家釜，銘曰：『重十斤一兩九銖』。今重二斤十一兩六銖。今四兩七銖，當漢一斤也。軹家甑，銘曰：『重四斤二十銖』。今重一斤七兩。今五兩十八銖，當漢一斤也。〔四〕齊安宮熏爐，銘曰：『重五斤六兩』。今重一斤三兩。今三兩十八銖，當漢一斤也。〔五〕諸器權數率各不同，校其度量亦然，蓋不可考也。」

〔一〕「五兩有奇」，疑誤。可能應是五兩不足。見算注㉟。以下四注，算注從略。
〔二〕「六兩半有奇」，疑誤。可能應是六兩四錢不足。
〔三〕「六兩」，疑誤。可能應是八兩餘。
〔四〕「十八銖」，疑誤。可能應是十六銖餘。
〔五〕「十八銖」，疑誤。可能應是十三銖不足。

今按：近代凡爲律呂之學者，蓋皆取法於班志。然班志所述，乃劉歆僞辭删之未盡者也。沈約宋志云：「班氏所志，未能通律呂本源，空煩其文，而爲辭費。欲符劉歆三統之數，假託非類，以飾其說，皆孟堅之妄矣。」唐太宗晉志云：「劉歆三統，以說左傳，辯而非實，班固惑之，采以爲志。」〔一〕觀此二家之論，蓋皆不取班志。嘗考漢制律、度、量、衡，悉紛亂而無紀，其不可爲後世法也，信然矣。臣家所有漢錢數十枚，凡若干種，每種雖度數、分寸彷彿，而厚薄、輕重不均。以漢食貨志校之，彼志云：「貨泉重五銖，貨布重二十五銖，大泉重十二銖，大布重二十四銖。」〔二〕臣以今時戥子，將錢每種或十枚或五枚總稱之，以均其輕重，而用算法乘除，以求漢之一兩。則大泉合今三錢三分，貨泉合今三錢五分，貨布合今三錢七分，大布合今三錢八分，各爲漢之一兩，而率皆乖異，與呂氏考古圖之說相同也。太率漢之一兩，惟有今之三錢半强，是漢三兩爲今一兩强。與秬黍之法不

同者，蓋因劉歆誤以秠黍爲秬，故律、度、量、衡四器皆失之小，其餘器皿率多舛謬。王莽僞錢，益無足取，今宜壹以秬黍爲法可也。

〔一〕引文出自晉書律曆志中。
〔二〕引文出自食貨志下，并含有朱氏推算。

辨歷代權衡之乖

唐孫真人千金方曰：「古秤惟有銖、兩，而無分名。今則以十黍爲一銖，六銖爲一分，四分爲一兩，十六兩爲一斤，此則神農之秤也。吴人以二兩爲一兩，隋人以三兩爲一兩，今依四分爲一兩秤爲定。方家凡云等分者，皆是丸、散，隨病輕重，所須多少，無定銖兩，三種五種，皆悉分兩同等耳。凡丸散云若干分兩者，是品諸藥宜多宜少之分兩，非必止於若干之分兩也。假令日服三方寸匕須瘥止，是三五兩藥耳。凡散藥有云刀圭者，十分方寸匕之一，準如梧桐子大也。方寸匕者，作匕，正方一寸，抄散取不落爲度。錢匕者，以大錢上全抄之。若云半錢匕者，則是一錢抄取一邊爾，竝用五銖錢也。錢五匕者，今五銖錢邊五字者以抄之，亦令不落爲度。一撮者，四刀圭也。十撮爲一勺。兩勺爲一合。以藥升分之者，謂藥有虚實、輕重，不得用斤兩，則以升平之。藥升方，作上徑一寸，下徑六分，深八分，内散藥勿按抑

之，正爾微動，令平調耳。今人分藥，不復用此。凡丸藥有云如細麻大者，卽胡麻也，不必扁扁，但令較量，大小相稱爾。如黍粟者亦然，以十六黍爲一大豆也。如麻子者，卽今大麻子，準三細麻也。如胡豆者，今青斑豆也，以二大麻子準之。如小豆者，今赤小豆也，粒有大小，以三大麻子準之。如大豆者，以二小豆準之。如梧桐子者，以二大豆準之。一方寸匕散，以蜜和，得如梧桐子十丸爲定。如彈丸及雞子黃者，以十梧桐子準之。凡方云巴豆若干枚者，粒有大小，當先去心、皮，乃秤之，以一分準十六枚。附子烏頭若干枚者，去皮畢，以半兩準一枚。枳實若干枚者，去穰畢，以一分準二枚。橘皮一分準三枚。棗有大小，以三枚準一兩云。乾薑一累者，以半兩爲正。凡方云半夏一升者，洗畢，秤五兩爲正。椒，一升三兩爲正。吳茱萸，一升五兩爲正。菟絲子，一升九兩爲正。菴蕳子，一升四兩爲正。蛇牀子，一升三兩半爲正。地膚子，一升四兩爲正。此其不同也。云某子一升者，其子各有虛實、輕重，不可通以秤準，皆取平升爲正。凡方云桂一尺者，削去皮畢，重半兩爲正。甘草一尺者，重二兩爲正。云某草一束者，重三兩爲正；一把者，重二兩爲正。凡云蜜一斤者，有七合。猪膏一斤者，一升二合。」〔一〕

〔一〕引文出自卷之一。「以蜜和」，朱著原文誤作「以密和」。

宋林億等校正千金方凡例曰：「凡和劑之法，有斤兩、升合、尺寸之數，合湯藥者不可不知。

按吳有複秤、單秤；隋有大升、小升。此制雖復紛紜，正惟求之太深，不知其要耳。陶隱居撰本草序録，一用累黍之法，神農舊秤爲定。孫思邈從而用之。孫氏生於隋末，終于唐永淳中，蓋見隋志唐令之法矣。則今之此書，當用三兩爲一兩，三升爲一升之制。世之妄者，乃謂古今之人，大小有異，所以古人服藥劑多。無稽之言，莫此爲甚。今之用藥，定以三兩爲今一兩，三升爲今一升。方中雖時復有用尺寸處，舊例已有準折斤兩法，今則不復重述也。」

普濟方曰：「凡看古方類例，最是朝代沿革升合、分兩差殊。若數味皆用分兩，不足較也。今第中間有用升合、枚數，大叚不同。升斗秤尺，本自積黍，黍自不可見，度量衡卒亦難明。今以錢譜推測，粗知梗概。凡度者，分、寸、尺、丈、引。本以一黍之廣爲分，十分爲寸，十寸爲尺，十尺爲丈，十丈爲引。觀今之尺數等不同，如周尺八尺〔當作周尺八寸〕，京尺長一尺六寸，淮尺長一尺二寸，約尺長一尺二寸五分，竝以小尺爲率。小尺既自三微起，却自可準。唐武德年鑄開元錢，八分，當十二錢半得一尺，排錢比之，十一個已及一尺。又不知唐用何尺？顧漢唐龠量，竝用尺、寸、分，布。尺寸如是不齊，將何憑據？博古君子，必有説矣。凡量者，龠、合、升、斗、斛。本以黃鍾龠容十二銖，合龠爲合，重二十四銖。今以錢準，則六銖錢四個，比開元錢三個重。升、斗、斛，皆壘而成數，漢唐同用。至宋紹興，升容千二百銖，

則古文六銖錢二百個，開元二百二十個。以紹興一升得漢五升；其餘私用不足計也。凡衡者，銖、兩、斤、均、石。亦以黃鍾龠所容重十二銖，兩之爲兩，二十四銖爲兩，十六兩爲斤，三十斤爲均，四均爲石。每兩則古文六銖錢四個，開元錢三個。至宋廣秤，以開元錢十個爲兩；今之三兩，得漢唐十兩明矣。千金本草皆以古三兩爲今一兩，以古三升爲今一升，諸藥類例，尤爲難辨。且如半夏一升，準五兩，不知用何升何兩，此修合制度之要務，不可不知。漢銅錢質如周錢，文曰半兩，重如其文。孝文五年，錢益多而輕，乃更鑄四銖，其文爲半兩，雜以鉛、鐵、錫。非殺爲巧則不得贏，而姦或盜磨錢質取鎔。有司言：錢輕，重請郡國鑄五銖錢。周郭有質，令不得磨取鎔。則知漢以二半兩錢爲兩，重十銖明矣。漢唐例以二十四銖爲一兩，抑未知修史人改作唐例，亦不可知。觀錢譜，漢無六銖錢，至唐方有。今以五銖錢十六個，正得開元錢十個重，又以六銖錢十二個，正得開元錢九個重，則知開元錢每個以重八銖。唐武德四年鑄開元通寶，徑八分，重二銖四絫，積十錢爲兩，似難攷據，明食貨者必有說焉。按藥書，漢方湯液，大劑三十餘兩，小劑十有餘兩，用水六升或七升，多煎取二升三升，竝分三服。若以古龠量水七升煎，今之三十兩，未淹得過。況散末藥只服方寸圭匕，丸子如梧桐子大，極至三十粒，湯液豈得如此懸絕？又如風引湯，一劑計五十五兩，每兩只用三指撮，水三升煮三沸，去滓溫服一升。看其煮製，每只三指撮，未應料劑如此之

多，此又可疑也。今以臆說，漢方當用半兩錢二枚爲一兩，且以朮附湯方較。若用漢兩，計一百八十銖，得開元錢二十二個半重，分三服，已是今之七錢半重一服。若以唐方准，計三百三十六銖，得開元錢四十二個重，每服計今之十四錢重，大略可知。若以開元錢準，得一百單五個重，分三服，每服計三百五錢重，此猶是小劑，況有大劑。名件兩數之多者，未易概舉，留心此道，幸少詳焉。」〔一〕

〔一〕引文出自卷五方脈藥性總論論合和。二六四頁「不得贏」，原誤作「不得羸」。

今按：度、量、衡三器之中，惟衡最難定。蓋度與量皆有定形，而衡出於黍粟者，則有燥濕不等。雖止一種黍粟，微曝則輕，微潤則重，蓋自本物尚且無定，況他物乎！淮南子謂「十二粟而當一分，十二分而當一銖」〔二〕，則一銖者一百四十四粟也。漢志謂「一千二百黍爲十二銖」，則一銖乃一百黍也。以一百四十四粟與一百黍相校，則粟之輕重僅及黍之一半。況後漢志註又謂「十粟重一圭，十圭重一銖」，則一銖者惟百粟耳，更減淮南之數，豈能合前志一銖之重哉！史言，晉之秤、兩，不與古同；梁、陳依古秤；齊以古秤一斤八兩爲一斤；後周玉秤四兩當古秤四兩半；隋以古秤三斤爲一斤；唐量、衡與古校，皆三之一。然史文缺略，今悉不能的知其數。肘後方鹿鳴山序云：「古方，藥品分兩、灸穴分寸，與今不類。爲古今人體大小或異，血脉亦有差焉。」此說非也。林億所謂「無稽之言，

莫此爲甚」者也。是故全載孫氏之說於此，以破其惑。然孫氏之說，亦頗乖誤，且如百黍爲銖，而云十黍；十當作百，疑傳寫之訛也。其藥升之制，上徑一寸，下徑六分，深八分，此升甚小，不知何代之量，有如此之小者。又與所云「半夏一升，秤重五兩」校之，不同所云他藥。權、量大率類此，姑存而不論。但引其說，以證古今人體實無有異，惟度量權衡，長短、大小、輕重有不同耳。

〔一〕引文出自淮南子卷三天文訓。

論唐宋以來度量衡與今大同小異

唐六典曰：「凡權、衡以秬黍中者，百黍之重爲銖，二十四銖爲兩，三兩爲大兩，十六兩爲斤。凡積秬黍爲度量權衡者，調鍾律、測晷景、合湯藥及冠冕之制則用之，内外官司悉用大者。」〔一〕

〔一〕引文出自尚書户部卷第三金部郎中員外郎。

杜氏通典曰：「大唐武德四年，廢五銖錢，鑄開通元寶錢。每十錢重一兩計，一千重六斤四兩；每兩二十四銖，則一錢重二銖半以下。古秤比今秤，三之一也，則今錢爲古秤之七銖以上，古五銖則加重二銖以上。」〔一〕〔開通元寶，疑當作開元通寶。姑依原本不改。〕

〔一〕引文出自食貨典卷九。

宋史曰：「淳化三年三月三日，詔曰：『書云：「協時月正日，同律度量衡。」所以建國經而立民極也。國家萬邦咸乂，九賦是均，顧出納於有司，繫權衡之定式。如聞秬黍之制，或差毫釐，錘鈎爲姦，害及黎庶。宜令詳定稱法，著爲通規。』事下有司，監內藏庫、崇儀使劉承珪言：『太府寺舊銅式自一錢至十斤，凡五十一，輕重無準。外府歲受黃金，必自毫釐計之，式自錢始，則傷於重。』遂尋究本末，別制法物。至景德中，承珪重加參定，而權衡之制益爲精備。其法蓋取漢志子穀秬黍爲則，廣十黍以爲寸，從其大樂之尺，〔秬黍，黑黍也。樂尺，自黃鍾之管而生也。謂以秬黍中者爲分寸、輕重之制。〕就成二術，〔二術謂以尺、黍而求氂、絫。〕因度尺而求氂，〔度者，丈、尺之總名焉。因樂尺之源，起於黍而成於寸，析寸爲分，析分爲氂，析氂爲毫，析毫爲絲，析絲爲忽。十忽爲絲，十絲爲毫，十毫爲氂，十氂爲分。〕自積黍而取絫。〔從積黍而取絫，則十黍爲絫，十絫爲銖，二十四銖爲兩。錘皆以銅爲之。〕以氂、絫造一錢半及一兩等二稱，各懸三毫，以星準之。等一錢半者，以取一稱之法。其衡合樂尺一尺二寸，重一錢，錘重六分，盤重五分。初毫星準半錢，至稍總一錢半，析成十五分，分列十氂；〔第一毫下等半錢，當五十氂，若十五斤稱等五斤也。〕中毫至稍一錢，析成十分，分列十氂；末毫至稍半錢，析成五分，分列十氂。等一兩者，亦爲一稱之則。其衡合樂分尺一尺四寸，重一錢半，錘重六錢，盤重四錢。初毫至稍，布二十四銖，下別出一星，等五絫；〔每銖之下，

復出一星，等五絫，則四十八星等二百四十絫，計二千四百絫爲十兩。〕中毫至稍五錢，布十二銖，列五星，星等二絫；〔布十二銖爲五錢之數，則一銖等十絫，都等一百二十絫爲半兩。〕末毫至稍六銖，銖列十星，星等絫。〔每星等一絫，都等六十絫爲二錢半。〕以御書真、草、行三體淳化錢，較定實重二銖四絫爲一錢者，以二千四百得十有五斤爲一稱之則。其法，初以積黍爲準，然後以分而推忽，爲定數之端。故自忽、絲、毫、氂、黍、絫、銖各定一錢之則。〔謂皆定一錢之則，然後制取等稱也。〕忽萬爲分，〔以一萬忽爲一分之則，以十萬忽定爲一錢之則。忽者，吐絲爲忽；分者，始微而著，言可分別也。〕絲則千，〔一千絲爲一分，以一萬絲定爲一錢之則。〕毫則百，〔一百毫爲一分，以一千毫定爲一錢之則。毫者，毫毛也。自忽、絲、毫三者皆斷驥尾爲之。〕氂則十，〔一十氂爲一分，以一百氂定爲一錢之則。氂者，氂牛尾毛也，曳赤金成絲爲之也。〕轉以十倍倍之，則爲一錢。〔轉以十倍，謂自一萬忽至十萬忽之類定爲則也。〕黍以二千四百枚爲一兩，〔一龠容千二百黍爲十二銖，則以二千四百黍定爲一兩之則。兩者，以二龠爲兩。〕絫以二百四十，〔謂以二百四十絫定爲一兩之則。〕銖以二十四，〔轉相因成絫爲銖，則以二百四十絫定成二十四銖爲一兩之則。銖者，言殊異。〕遂成其稱。稱合黍數，則一錢半者，計三百六十黍之重。列爲五分，則每分計二十四黍。又每分析爲一十氂，則每氂計二黍十分黍之四。〔以十氂分二十四黍，則每氂先得二黍。都分成四十分，則一氂又得四分，是每氂得二黍十分黍之四。〕每四毫一絲六忽有差爲一黍，則氂、絫之數極矣。一兩者，合二十四銖爲二千四百黍之重。每百黍爲銖，二百四十黍爲絫，二銖四絫爲錢，二絫四黍爲分。一絫二

黍重五釐，六黍重二釐五毫，三黍重一釐二毫五絲，則黍、絫之數成矣。其則，用銅而鏤文，以識其輕重。新法既成，詔以新式留禁中，取太府舊稱四十、舊式六十，以新式校之，乃見舊式所謂一斤而輕者有十，謂五斤而重者有一。式既若是，權衡可知矣。又比用大稱如百斤者，皆懸鈎於架，植鐶於衡，鐶或偃，手或抑按，則輕重之際，殊爲懸絶。至是，更鑄新式，悉由黍、絫而齊其斤石，不可得而增損也。又令每用大稱，必懸以絲繩。既置其物，則却立以視，不可得而抑按。復鑄銅式，以御書淳化三體錢二千四百暨新式三十有三、銅牌二十授於太府。又置新式於内府、外府，復頒于四方大都，凡十有一副。先是，守藏吏受天下歲貢金帛，而太府權衡舊式失準，得因之爲姦，故諸道主者坐逋負而破産者甚衆。又守藏更代，校計争訟，動必數載。至是，新制既定，奸弊無所措，中外以爲便。〔度、量、權、衡皆太府掌造，以給内外官司及民間之用。凡遇改元，即差變法，各以年號印而識之。其印面有方印、長印、八角印，明制度而防僞濫也。〕」〔一〕

〔一〕引文出自宋史律曆志一。括弧内爲宋史原文，而非朱注。

今按：時俗權衡之法，小數則一兩作爲十錢，而錢之下借用分、釐、毫、絲、忽之名；大數則十五斤爲一秤，八秤爲一䭾，二斤爲一裹，百裹爲一引。蓋分、釐、毫、絲、忽、引，本皆尺度之名，借作權名也。古人所謂六銖爲分，四分爲兩之類，今既參差，而亦不復曉矣。以

錢爲名，不知始於何代，意者自唐武德開元之錢始乎？然以黍秤校之，漢錢五銖，失之太輕，唐錢二銖四絫，失之太重，皆不與黍秤合。要之，合於時俗之秤者，開元等錢殆近之矣。宋史載其衡權之制最詳，今以古人千二百黍之法校之，與宋不同，宋人所定乃今世俗秤也。依其法以淳化錢校之，正與今同，然與黃鍾度量乖矣。宋皇祐中，阮逸、胡瑗累黍定尺，既大於漢尺，姑欲合其量，然竟於權不合，乃謂黍秤二兩已得官秤一兩，而疑史書之誤。愚見亦以爲然。或今黍秤與隋唐秤不同，隋唐之秤一斤當黍秤三斤，今秤一斤只當黍秤一斤十兩三分兩之二。蓋隋唐黃鍾之龠既短且狹，雖以二龠所容黍作一兩，而其實不滿千二百數無疑矣。宋沈括筆談曰：「予受詔考定樂律，古秤三斤當今十三兩，一斤當今四兩三分兩之一，一兩當今六銖半。」[一]若然，則古秤適當宋秤四分之一，又與胡、阮之說不同。夫沈與胡、阮相去不遠，便乃相懸，是又可疑也。今術選羊頭山秬黍中者一千二百枚，實於黃鍾之龠，無欠無餘，以天平秤之，整有三錢，乃古半兩也。兩龠之黍，當天平六錢，爲古一兩。然則古秤一斤，當天平九兩六錢；今之平秤一斤，是古一斤十兩三分兩之二也。

[一] 引文出自夢溪筆談卷三辨證一。

總論律度量衡四者貴乎得中

本朝丘濬上大學衍義補曰：「臣按：律者，候氣之管所以作樂者也，而度量衡用以度長短，量多寡，稱輕重，所用與律不同。而帝舜巡守所至同律，而必及於度量衡。何哉？蓋以度量衡皆受法於律。於此審之，三者之法制，皆與律同。斯爲同矣，誠以是三物者，其分寸、龠合、銖兩，皆起於黃鍾，而與候氣之律同出於一。按律固可以制度量衡，而考度量衡，亦可以制律，此聖人制律而及度量衡之本意也。然聖人不徒因律而作樂，而用之於郊廟朝廷之上，而又頒之於下，使天下之人用之，以爲造作出納交易之則焉。其作於上也有常制，其頒於下也有定法。苟下之所用者與上之所頒者不同，則上取於下者當短者或長，當少者或多，當輕者或重；下輸於上者當長者或短，當多者或少，當重者或輕。下虧於民，上損於官，操執者有增減之弊，交易者有欺詐之害，監守出納者有侵尅陪償之患，其所關係蓋亦不小也。是雖唐虞之世，民淳俗厚，帝王爲治，尚不之遺，而況後世民僞日滋之時乎！乞飭所司，每正歲申明舊制，自朝廷始，先校在官之尺度、斗斛、權衡，使凡收受民間租稅器物，不許過則；又於凡市場交易之處，懸掛則樣，以爲民式。在內京尹及五城兵馬司官，在外府州縣官，每月一次校勘。憲臣出巡所至，必令所司具式呈驗，公私所用，有不如式者，坐其所

司及所造所用之人。是亦王政之一端也。」又曰：「臣按：古先盛王，凡有施爲，必順天道。是以春秋二仲之月晝夜各五十刻，於是乎平等，故於此二時審察度量權衡，以驗其同異，或過而長，或過而短，或過於多，或過於少，或過於重，或過於輕，皆有以正而均之，使之皆適於平焉。後世事不師古，無復順時之政，雖有度量權衡之制，一頒之後，聽民自爲，無復審察校量之令，固有累數十年而不經意者矣，況一歲而再舉乎！民僞所以日滋，國政所以不平，此亦其一事也。」又曰：「臣按：宋太祖、太宗，皆起自民間，熟知官府出納之弊，故其在位，首以謹權量爲務。史謂『比用大稱如百斤者，皆縣鈎於架，植鐶於衡，或偃手，或抑按，則輕重之際，殊爲懸絶。於是更鑄新式，悉由絫黍，而齊其斤石，不可得而增損也。又令每用大稱，必懸以絲繩。既置其物，則却立以視，不可得而抑按。』由是觀之，可見古昔好治之君，莫不愛民。其愛民也，凡官吏可藉以害民者，無不預爲之禁革，則雖一毫之物，不使過取於民。彼其具文移著律例，約束非不備，刑罰非不嚴，然利之所在，人惟見利而不見害，往往外法以巧取，依法以爲姦。孰若每事皆立爲一法，如宋人之於權衡，必齊其斤石，不可得而增損，又俾操執者却立以視，而不得按抑。噫！使凡事事皆準此以立爲之法，則官吏無所容其姦，而小民不至罹其害矣。」又曰：「臣按：程子謂，爲政須要有綱紀、文章，謹權、審量，皆不可闕。朱子謂，文章便是文飾那謹權、審量之類。然但言文章，而不及綱紀。臣竊以謂

權而謹之，量而審之，使其長短適平，多寡酌中，固是文飾之意。然於操執之時，或鈞錘之轉移，衡尾之按抑；收放之際，或斛面之加淋，旁庣之搖撼，則是無綱紀矣。是知聖人爲治，無一善之徒行，無一法之徒立。一器之設雖小也，而必正其制度；一物之用雖微也，而必防其病弊。惟恐一事之或失其宜，一民之或被其害。此所以鉅細精粗無不畢舉，上下四方無不均平也。」

今按：論語曰：「謹權量，四方之政行焉。」〔一〕是乃爲政之要務，不可忽者，而丘氏之言益爲詳切也。以今時俗論之，他郡臣不知，只以敝郡〔二〕爲說。民間布絹，市尺以鈔尺一尺七寸五分爲一尺；斗以鐵斛之斗一斗三升五合爲一斗；秤有以天平十八兩爲一斤，亦有以二十兩以上爲一斤者。因而號爲官尺、斗、秤，然又時或增損，人各不同焉，是與丘氏之説異矣。蓋習俗既久，不可輒變者也。古之律度量衡所以得天地自然之道者，適中而已矣。夫中也者，無過不及之謂也。於此而益焉，非也；於此而損焉，亦非也。是故爲黄鍾之律者，失於短小則樂均太高，劉歆、荀勗、王朴、蔡元定之律是已；失於長大則樂均太下，李照、范鎮、魏漢津、冷謙之樂是已。隋、唐、宋、元之度量，校之累黍則失於長大；漢、魏、南北朝之度量，校之累黍則失於短小，皆非也。宋儒論樂律者，率舍高而取下；論度量者，又舍大而取小，夫豈知適中之道哉！

大明鈔尺七寸五分，適合黍尺一尺，無忽微之差；鐵斛三升二合，適合黍量一斗，無圭撮之戾；平秤九斤，適合黍權一秤，無錙銖之乖。雖不同而實同，雖不用而實用，妙理存乎其間，而人未之知也。臣若不累黍親驗，亦不信有如此之妙。後世爲鍾律之學者，不可以其常用而忽之也。

〔一〕引文出自堯曰篇。

〔二〕敝郡，原誤作弊郡。

附錄〔舊稿原有，正本則無。今依原本續增，附於此卷之末。〕

律學四物譜序

或有問於余曰：「律學四物譜何爲而作也？」曰：「余聞諸先儒曰，聲無形而樂有器。古之作樂者，知器之必有敝，而聲不可以言傳，懼器失而聲遂亡也，乃多爲之法以著之。故始求聲者以律，而造律者以黍。自一黍之廣，積而爲分、寸；一黍之多，積而爲龠、合；一黍之重，積而爲銖、兩。此造律之本也。故爲長短之法，而著於度；爲多少之法，而著於量；爲輕重之法，而著於權衡。是三物者，亦必有時而敝，則又總其法而著於數，使其分寸、龠合、銖兩，皆起於黃鍾，然後律、度、量、衡相用爲表裏，使得律者，可以制度、量、衡，因度、量、衡，亦可以制律。不幸而皆亡，則推其法數而制之。用其長短、多少、輕重，以相參考。四者既同，而聲必至，聲至而後樂可作矣。夫物用於有形而必敝，聲藏於無形而

不竭，以有數之法，求無形之聲，其法具存。無作則已，苟有作者，雖去聖人於千萬歲後，無不得焉。此古之君子知物之終始，而憂世之慮深，其多爲之法，而丁寧纖悉可謂至矣。〔一〕夫物莫不有制，制莫不有則，規矩準繩、度量權衡，皆制物之定則也。蓋規以取其圓，矩以成其方，準以揆其平，繩以就其正；度以度其長短，量以測其多寡，權以審其輕重，衡以定其低昂。合是數者，然後謂之有制。智者創物，巧者述之，未有舍是而能自爲之制者。如孟子所謂『不以規矩，不能成方圓。』〔二〕又曰：『權然後知輕重，度然後知長短。』〔三〕禮記所謂『衡誠縣，不可欺以輕重；繩墨誠陳，不可欺以曲直；規矩誠設，不可欺以方圓。』〔四〕皆此之謂也。通曆曰：『少昊用度量作樂器。』舜典曰：『同律度量衡。』古人以度定量，以量定權，必參相得而後黃鍾之律可求。然則律與度量衡相須爲用，非度量衡生於律也。自近世之論起，求律於無憑據之元聲，候管於無證驗之灰氣。其視度量衡以爲末節之務，不暇較其是非。有司頒禮，既繆誤而莫知；儒者談經，亦闊略而未講。殊不思，度量衡實與律相爲始終、經緯、表裏者也。論語言爲政之術，先之以『謹權量』，以道寓器，以器明道，天下得以因器會道，由是四方之政行矣。聖人於粗迹皆有精義存焉。蓋世俗之情，恒喜大秤大斗，用以掊尅聚斂；高下其手，亂之始也。故謹之亦在於始。所謂探賾索隱、鉤深致遠者，是物也。晉陳勰掘地得古尺。尚書奏，宜改今尺，以古爲正。

潘岳以爲不宜改。摯虞駁曰：『今尺長於古尺幾於半寸。樂府用之，律呂不合；史官用之，曆象失占；醫局用之，孔穴乖錯。宜如所奏。』元康中，裴頠以爲醫方人命之急，而稱兩不與古同，爲害特重，宜因此改治權衡。不見省夫晉尺長於古尺纔四分有奇，而虞、頠尚以爲不便，況今尺長於古尺多矣，寧無害事乎！醫家有仲景肘後千金外臺，諸方所用，皆古斗、秤、尺，其云每服一升，今升豈能服盡一升？故知古升耳。又針灸穴道，皆是古尺、分、寸，若用尺非宜，則關係人之生命，豈細務耶？此亦好古之士所當詳究者也。今將累黍推定三器，並歷代沿革損益，著之於篇，使夫學者有以考其得失云耳。」或難曰：「同律度，謹權量，乃聖人之事。子何人也，而敢及此，得非僭乎？」曰：「不然也。先儒有言，宇宙內事，己分內事也。故君子所以堯舜其君，堯舜其民者，無不在吾分內。達則兼善天下，窮則獨善一身，其理一也。格物致知者，獨善之術也；治國平天下者，兼善之道也。今儒者以匹夫之身，而言平天下不絕於口，人不以爲僭者，分所固有也。予此書不過格物致知之一端耳。飽食終日，無所用心，以觚翰代博奕，編屬舊文，敷陳新義，以俟後之君子，所謂何傷乎？亦各言其志也而已。若夫同律度，謹權量，此則聖人兼善之事，吾何與焉。雖然，吾書亦未易讀。荀子曰：『人莫不好言其所善，而君子尤甚。』余爲人無所長，惟算術是好，因其所好，而益窮之，以求至乎其極。用力既久，豁然貫通，故有得先

儒所未得發，先儒所未發者存焉。憫鍾律之失傳，竭平生之心力而爲此書。以淺近之辭，發揮高深之理，以幽微之數，研究迂闊之學。得其精而忘其粗，全同相馬；有其巧而無其用，殆似屠龍。一以自喜，一以自笑，安知來世讀吾書者，不喜吾之所喜，而笑吾之所笑哉！」問者亦哂而退。嘗撰黍譜、度譜、量譜、權譜，各卷帙不等，總若干萬言。今摘其要，合爲一書，名曰律學新說，而以所問所答冠其篇云。

四物譜原稿文煩，而考據詳密，後乃删煩摘要，更名曰律學新說。成書以進，校其原稿特十分之一耳。茲因暇日，重校原稿，見此序文，不忍棄去。是故續刊，附於末簡，使覽者知作書初意。

〔一〕以上大段文字出自新唐書禮樂志十一。
〔二〕引文出自離婁上卷第七上。
〔三〕引文出自卷第一下梁惠王上。
〔四〕引文出自經解。

算 術 注 釋

在以下注釋中，

r 表示半徑; d 表示直徑;

C 表示圓周; π 表示圓周率;

S 表示圓面積; V 表示正圓柱體(鬴或律管)的體積;

h 表示鬴的高; l 表示律管的長。

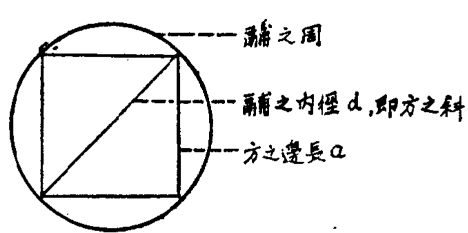
朱氏 π 表示朱載堉主張的圓周率，簡寫作 $\pi_{朱}$，即 $\frac{40}{\sqrt{9^2+9^2}}$(見算注⑭)，或 3.142696805; 有時也以 $\frac{2}{9}\sqrt{200}$ 的形態出現(參閱算注②，⑱，㉓之1．2．，㉖)，其值等同，證明如下:

$$\pi_{朱}=\frac{40}{\sqrt{9^2+9^2}}=\frac{40}{\sqrt{2\times 9^2}}=\frac{40}{9\sqrt{2}}$$

$$=\frac{40\sqrt{2}}{9\times 2}=\frac{2\times 10\sqrt{2}}{9}=\frac{2}{9}\sqrt{200}$$

①序第七頁注[二五]

原文以圖、式表示。



$\because$ $d^2=a^2+a^2$

$d=\sqrt{a^2+a^2}$

$\therefore$ 鬴之內徑

$=\sqrt{10^2+10^2}=14.142$ (寸)

②序第七頁注[二六]

原文以式表示: $C=\frac{2}{9}d^2$

$$\because \quad \pi_{朱}=\frac{2}{9}\sqrt{200}$$

$$C=\pi_{朱}d$$

$$\therefore \quad C=\frac{2}{9}\sqrt{200}\times d$$

在此，$\sqrt{200}$ 之值正好與 d 值相等，

故在這一特定條件下，$C=\frac{2}{9}d^2$

③序第七頁注[二七]

原文以式表示: $S=\frac{C}{2}\cdot r$

$$\because \quad S=\pi r^2=\frac{2\pi r}{2}\cdot r=\frac{C}{2}\cdot r$$

$$\therefore \quad S=\frac{C}{2}\cdot r$$

④序第七頁注[二八]

原文以式表示: $V=\frac{C}{2}\cdot rh$

$$\because \quad S=\frac{C}{2}\cdot r$$

$$V=Sh$$

$$\therefore \quad V=\frac{C}{2}\cdot rh$$

⑤序第七頁注[三〇]

原文以式表示: $S=\frac{V}{l}$

⑥序第七頁注[三二]

原文以式表示: $d=\frac{4S}{C}$

$$\because \quad S=\pi r^2=\frac{\pi d^2}{4}=\frac{Cd}{4}$$

$$\therefore \quad d=\frac{4S}{C}$$

⑦卷一第一七頁注[五]

原文以算術式表示。

題：將九進位制的大呂律長8.376寸折算成十進位制的大呂度長。

$$0.006 \div 0.9 = 0.00666 \qquad \text{(有奇)}$$

$$(0.00666 + 0.07) \div 0.9 = 0.08515 \qquad \text{(有奇)}$$

$$(0.08515 + 0.3) \div 0.9 = 0.42798 \qquad \text{(有奇)}$$

$$(0.42798 + 8) \div 0.9 = 9.36442 \qquad \text{(寸,有奇)}$$

答：得九寸三分六釐四毫四絲二忽有奇。

以上四步演算過程，可解釋如下。

九進位制的律長和相應的十進位制的度長關係如下；

因　律長 9 寸＝度長 10 寸

律長 9^2 分＝度長 10^2 分

律長 9^3 釐＝度長 10^3 釐

律長 9^4 毫＝度長 10^4 毫

即　律長 1 寸＝度長 $\frac{10}{9}$ 寸

律長 1 分＝度長 $\frac{10^2}{9^2}$ 分＝$\frac{10}{9^2}$ 寸

律長 1 釐＝度長 $\frac{10^3}{9^3}$ 釐＝$\frac{10^2}{9^3}$ 分＝$\frac{10}{9^3}$ 寸

律長 1 毫＝度長 $\frac{10^4}{9^4}$ 毫＝$\frac{10^3}{9^4}$ 釐＝$\frac{10^2}{9^4}$ 分＝$\frac{10}{9^4}$ 寸

故，大呂縱黍律長如以$(8.376)_9$表示，以求大呂橫黍度長，則：

$$(8.376)_9 = 6 \times \frac{10}{9^4} + 7 \times \frac{10}{9^3} + 3 \times \frac{10}{9^2} + 8 \times \frac{10}{9}$$

＝橫黍度長 9.36442（寸，有奇）

還可用下式表達，以說明珠算演算過程：

$$(8.376)_9 = 6 \times \frac{10}{9^4} + 7 \times \frac{10}{9^3} + 3 \times \frac{10}{9^2} + 8 \times \frac{10}{9}$$

$$=(6\times\frac{1}{9^3}+7\times\frac{1}{9^2}+3\times\frac{1}{9}+8)\div0.9$$

$$=[(6\times\frac{1}{9^2}+7\times\frac{1}{9}+3)\div9+8]\div0.9$$

$$=\{[(6\times\frac{1}{9}+7)\div9+3]\div9+8\}\div0.9$$

$$=\{[(6\div9+7)\div9+3]\div9+8\}\div0.9$$

=9.36442（寸，有奇）

⑧卷一第一七頁注[四][六]

題：九進位制的太蔟律長8寸，三分損一，以求南吕律長。

$$(8\text{寸})_9\times\frac{2}{3}=(72\text{分})_9\times\frac{2}{3}$$

$$=(48\text{分})_9$$

$$=(5.3\text{寸})_9$$

答：得五寸三分整。

再舉一例題：九進位制的蕤賓律長6.28寸，三分益一，以求大吕律長。

$$(6.28\text{寸})_9\times\frac{4}{3}$$

$$=[(6\times9+2)\times9\text{釐}+8\text{釐}]_9\times\frac{4}{3}$$

$=(512\text{釐})_9\times\frac{4}{3}$（因不能得整數釐，需折算成毫。）

$$=(4608\text{毫})_9\times\frac{4}{3}$$

$=(6144\text{毫})_9$（按九進位制進位，如右。）

```
9 | 6144毫
  9 | 682   …… 6毫
     9 | 75  …… 7厘
         8寸 …… 3分
```

$$=(8.376\text{寸})_9$$

答：得八寸三分七釐六毫整。

其餘各律算法類推，不另注。

⑨卷一第一七頁注[三]

這裏講的是：黃鍾律長$=\frac{1\times 3^{11}}{1\times 3^{9}}=\frac{177147}{19683}=9$(寸)

原文在「置一而九三之以爲法」後，似脫「得一萬九千六百八十三」十個字。設此實、法大數，是爲了便於分數演算。設子、黃鍾爲 1，其餘十一律則均爲分數值，而 3^{11}，卽 177147，爲各分母的最小公倍數。例如子、黃鍾爲 1，亥、仲吕則爲 $\frac{65536}{177147}$，而黃鍾爲 $\frac{177147}{19683}$（卽 9 寸）時，則仲吕半律爲 $\frac{177147}{19683}\times\frac{65536}{177147}=3.33$ 寸(弱)，仲吕律爲 6.66 寸(弱)。參見卷二第一三六頁生鍾分。

⑩卷一第一九頁注[七]，第三八頁注[一]

朱載堉密率由來：$\sqrt[3]{\sqrt{\sqrt{2}}}=\sqrt[12]{2}$
$=1.059463094$

10 寸$\div$1.059463094$=$9.43874 寸

在律吕精義卷一不用三分損益第三中，朱氏論述了此密率之由來，它以應鍾倍律之率的形式出現，更爲精密，數字達二十五位之多：1.059463094359295264561825。

⑪卷一第二二頁注[七]

原文以算術式表示。

題：將十進位制的大吕度長 9.43874 寸折算成九進位制的大吕律長。

已知：橫黍度長 10 寸$=$縱黍律長 9 寸
橫黍度長 1 寸$=$縱黍律長 0.9 寸
橫黍度長 1 分$=$縱黍律長$(0.9)^2$分等等類推；

故 $9.43874\times0.9=8.494866$　　8 留住;

$0.494866\times0.9=0.4453794$　　0.4 留住;

$0.0453794\times0.9=0.04084146$　　0.04 留住;

$0.00084146\times0.9=0.000757314$　　0.000 留住;

$0.000757314\times0.9=0.0006815826$　　0.0006 留住;

$0.0000815826\times0.9=0.00007342434$　　0.00007 留住;

其後略。

即大吕横黍度長 9.43874 寸＝大吕縱黍律長(8.44067 寸)。

答：得八寸四分四釐〇六絲七忽有奇。

⑫卷一第二五頁注[一]

已知黃鍾度長 =10 寸,

原文以算術式表示:

$$黃鍾之V=\frac{\sqrt{l^2\times2}\times10}{12^2}$$

$$=\frac{\sqrt{10^2\times2}\times10}{144}$$

$$=0.9820927517(立方寸)$$

得數即 982.0927517 立方分(尾數與原文略有出入)。

以下據算術公式證明。

已知黃鍾度長 10 寸,

$$證明朱氏黃鍾之V=\frac{10\sqrt{200}}{144}$$

$\because$　　$C=2\pi r$,　　　即 $r=\frac{C}{2\pi}$,

$C=\frac{l}{9}$(據序),　　朱氏 $\pi=\frac{2}{9}\sqrt{200}$

$\therefore$ 朱氏黃鐘之 $V=\pi_{朱}r^2l$

$$=\pi_{朱}\left(\frac{C}{2\pi_{朱}}\right)^2 l$$

$$=\frac{C^2}{\pi_{朱}}\cdot\frac{l}{4}$$

$$=\frac{l^2}{9^2}\cdot\frac{9}{2\sqrt{200}}\cdot\frac{l}{4}$$

$$=\frac{l^3}{72\sqrt{200}}$$

$$=\frac{10^3\times\sqrt{200}}{72\times2\times100}$$

$$=\frac{10\sqrt{200}}{144}$$

即在律管長10寸的條件下，朱氏關於律管體積的算法是正確的。

⑬卷一第二五頁注〔二〕

朱載堉十二平均律在律管體積方面的密率:

$$\sqrt[6]{2}=1.122462048$$

即相鄰二律中較低一律的體積，除以此密率，得較高一律的體積。

證明: 設黃鍾律管的體積、半徑、直徑、管長分別爲 V、r、d、l，大吕律管的體積、半徑、直徑、管長分別爲 V'、r'、d' l';

已知: $V=\pi r^2l=\frac{\pi}{4}d^2l$

$\because$ $l'=\frac{l}{\sqrt[12]{2}}$（根據算注⑩）

$d'=\frac{d}{\sqrt[24]{2}}$（根據算注㉗）

$\therefore$ $V'=\frac{\pi}{4}d'^2l'$

$$= \frac{\pi d^2 l}{4 \times \sqrt[12]{2} \times \sqrt[12]{2}}$$

$$= \frac{V}{\sqrt[6]{2}}$$

即 $$V : V' = \sqrt[6]{2}$$

黃鍾律管的體積比大呂律管的體積的比值爲$\sqrt[6]{2}$，其餘相鄰律管的體積的比值類推。

⑭卷一第二七頁注[二]

據原文，朱載堉假設正方形邊長 9 寸，其對角線，即其外接圓的直徑，也即「徑率」的值爲：

$$\sqrt{9^2+9^2} = 12.727922 \text{（寸，有奇）}$$

朱氏又規定外接圓的圓周，即所謂「周率」爲 40 寸，由此可知朱氏規定的圓周率 π 之值：

$$\text{朱氏}\ \pi = \frac{40}{\sqrt{9^2+9^2}} = 3.142696805$$

此朱氏 π 較祖冲之的 π 值爲粗疏（祖氏約率除外）。參見算注⑲。

⑮卷一第二七頁注[三]

邊長 10 寸的正方形的對角線，即其外接圓的直徑，也即朱載堉所謂的「方圓總率」。

$$\text{方圓總率} = \sqrt{10^2+10^2}$$
$$= 14.1421356 \text{（寸，有奇）}$$

朱氏「方圓總率」和上注「徑率」的性質相同，但所由來的正方形的邊長不同，朱氏賦予的名稱也有別。

⑯卷一第二七頁注[五]

原意是：$14.1421356 \times 0.9 = 12.727922$

$$12.727922 \div 0.9 = 14.1421356$$

原因是：周公嘉量內方尺，朱氏規定的地爲方九寸，二者的邊長爲十與九之比。由于「方圓總率」與「徑率」爲相似三角

形的另一對對應邊長,故其比例也爲十比九。

⑰卷一第二七頁注[六]

據前文原意是: $9\text{寸}\times 4=40\text{寸}\times\frac{9}{10}$

$$36\text{寸}=36\text{寸}\quad ;$$

$$10\text{寸}\times 4=14.1421356\text{寸}\times\frac{40}{\sqrt{9^2\times 9^2}}\times\frac{9}{10}$$

$$40\text{寸}=40\text{寸}$$

但實際上,朱氏 π 之值略大,其誤差爲:

$$3.1426968-3.1415927=0.0011041$$

即邊長 9 寸的正方形的外接圓,其周長并不足 40 寸,而是:

$$12.727922\times 3.1415927=39.98594684\ (\text{寸})$$

即這一正方形四邊長之和與其外接圓圓周之比,并非是 9:10,而是 36:39.98594684,即 9:9.99648671。

⑱卷一第二七頁注[七][八]

原文以式表示: $C=\sqrt{\frac{d^2}{2}}\times\frac{4}{0.9}$

$$d=\sqrt{\left(C\times\frac{0.9}{4}\right)^2\times 2}$$

以上二式計算時的誤差,參見算注⑰。

⑲卷一第二八頁注[十三][十四][十五]

據隋書律曆志上,徑 7、周 22,其比值爲祖冲之 π 的約率:

祖氏 π 約率: $\pi=\frac{22}{7}=3.142857143$

徑 113、周 355,其比值爲祖冲之 π 的密率:

祖氏 π 密率: $\pi=\frac{355}{113}=3.14159292$

另外,祖氏又認爲:

$$3.1415926<\pi<3.1415927$$

此值本書暫名爲祖氏 π 正率,以示區別。

而朱載堉的 π 值爲: $\dfrac{40}{\sqrt{9^2+9^2}}=3.142696805$

祖氏 π 正率值之精密,已爲古今數學著作所證實,故朱氏對祖氏的批評是不正確的。

另外, 徑 45、周 142, 其比值爲王蕃的 π 值, 較朱氏 π 爲疏。

$$王氏\ \pi=\frac{142}{45}=3.1\dot{5}$$

⑳卷一第二八頁注[十七]

題: 證明半徑半周相乘得圓積。

已知: $S=\pi r^2$; $\pi=\dfrac{C}{2r}$

$$\therefore \quad S=\frac{C}{2r}\cdot r^2=\frac{C}{2}\cdot r$$

㉑卷一第二八頁注[十六][十八]

據隋書律曆志上載, 祖冲之「更開密法,以圓徑一億爲一丈,圓周盈數三丈一尺四寸一分五釐九毫二秒七忽,朒數三丈一尺四寸一分五釐九毫二秒六忽, 正數在盈朒二限之間。」這句話講的是祖氏圓周率的正率, 卽算注⑲所述祖氏 π 正率在 3.1415926 至 3.1415927 之間。

另外,朱載堉批評祖氏「周徑之分太多」, 既不正確, 語義又不嚴密。不正確, 是因爲朱氏 π 不如祖氏 π 精密。語義不嚴密的原因是,且據朱氏 π 計算, 也談不上周分 355 尺太多, 如下:

如徑爲 113 尺,周則爲 355.124739 尺 (113×朱氏 π)

如周爲 355 尺,徑則爲 112.9603083 尺 (355÷朱氏 π)

㉒卷一第三〇頁注[三]至注[八]

據原文,可列出以下六個公式:

以周求徑: 1. $d=\dfrac{C\times 徑率}{周率}$

以徑求周:　2.　$C=\frac{d\times 周率}{徑率}$

以徑求積:　3.　$S=\frac{d^2\times 10}{徑率}$

以積求徑:　4.　$d=\sqrt{\frac{S\times 徑率}{10}}$

以周求積:　5.　$S=\frac{C^2\times 10\times 徑率}{周率^2}$

以積求周:　6.　$C=\sqrt{\frac{S\times 周率^2}{徑率\times 10}}$

以上六公式,除因朱氏周率偏大造成的誤差外,均合現代算術公式,證明如下。

已知:　$C=2\pi r$,　$S=\pi r^2$;

據原文又知: $\frac{周率}{徑率}=\pi_{朱}$,　$\frac{徑率}{周率}=\frac{1}{\pi_{朱}}$,

$S=\frac{C}{2}\cdot r$,　周率$=40$ (寸);

∴　1.　$d=\frac{C}{\pi_{朱}}=\frac{C\times 徑率}{周率}$

2.　$C=2\pi_{朱}r=\frac{d\times 周率}{徑率}$

3.　$S=\pi_{朱}r^2=\frac{r^2\times 周率}{徑率}=\frac{d^2\times 10}{徑率}$

4.　$d=\frac{C}{\pi_{朱}}=\sqrt{\frac{C\cdot C}{\pi_{朱}\cdot\pi_{朱}}}$

$=\sqrt{\frac{C}{2}\cdot\frac{d}{2}\cdot\frac{\pi_{朱}\cdot 徑率}{10\times\pi_{朱}}}$

$=\sqrt{\frac{S\times 徑率}{10}}$

5.　$S=\pi_{朱}r^2=\frac{(\pi_{朱}\times 2r)^2\times 10}{\pi_{朱}\times 40}$

$$=\frac{C^2\times10\times 徑率}{周率^2}$$

6. $$C=2\pi_{朱}r=\sqrt{d\cdot\pi_{朱}\cdot d\cdot\pi_{朱}}$$

$$=\sqrt{\frac{C}{2}\cdot\frac{d}{2}\cdot\pi_{朱}\cdot\frac{40}{10}}$$

$$=\sqrt{\frac{S\times 周率^2}{徑率\times10}}$$

㉓卷一第三〇頁注[三]至注[八]

據原文,可列出以下六個公式:

以徑求周: 1. $C=\frac{d\times\sqrt{200}\times10}{45}$

以周求徑: 2. $d=\frac{C\times45}{10\times\sqrt{200}}$

以周、徑求積: 3. $S=\frac{C}{2}\cdot r$

4. $S=\frac{d^2\times\sqrt{200}}{18}$

以積求周、徑: 5. $d=\sqrt{\frac{S\times18}{\sqrt{200}}}$

6. $C=\frac{S}{\frac{d}{4}}$

以上六公式,除因朱氏周率偏大造成的誤差外,均合現代算術公式,證明如下。

已知: $C=2\pi r$, $S=\pi r^2$, $S=\frac{C}{2}\cdot r$;

據原文又知: 方圓總率$=\sqrt{200}$

$$\pi_{朱}=\frac{\sqrt{200}\times2}{9}$$

$$\therefore \quad 1. \quad C = 2\pi_{朱} r = d \times \frac{\sqrt{200} \times 2}{9}$$

$$= d \times \frac{\sqrt{200} \times 10}{45}$$

$$2. \quad d = \frac{C}{\pi_{朱}} = \frac{C \times 9}{\sqrt{200} \times 2} = \frac{C \times 45}{10 \times \sqrt{200}}$$

$$3. \quad S = \frac{C}{2} \cdot r$$ （已証明，見算注③）

$$4. \quad S = \pi_{朱} r^2$$

$$= \frac{2 \times \sqrt{200} \times r^2}{9} = \frac{d^2 \times \sqrt{200}}{18}$$

$$5. \because S = \pi_{朱} r^2$$

$$\therefore d = 2 \times \sqrt{\frac{S}{\pi_{朱}}} = 2 \times \sqrt{\frac{S \times 9}{\sqrt{200} \times 2}}$$

$$= \sqrt{\frac{S \times 18}{\sqrt{200}}}$$

$$6. \because S = \frac{C}{2} \cdot r$$

$$\therefore C = \frac{2S}{r} = \frac{S}{\frac{d}{4}}$$

㉔卷一第三二頁注〔二〕

原意是：黄鍾面冪　9.82092751 方分

黄鍾面冪：大吕面冪 $= \sqrt[12]{2} : 1$

大吕面冪 $= 9.82092751 \div \sqrt[12]{2}$

$= 9.82092751 \div 1.059463094$

$= 9.26972120$（平方分）

本書中，這裏第一次出現了比值 $\sqrt[12]{2}$，但未說明其由來。此值是由十二平均律相鄰二律管的內徑比值 $\sqrt[24]{2}$ 引申而來

的。參見算注㉗。

㉕卷一第三四頁注[六][七],第三五頁注[一]至[五],第三八頁注[一]

今以d表示内徑,d'表示外徑;C表示内周,C'表示外周。又,原文所謂積實全數乃指體積;面冪平圓積乃指内徑之圓面積。

據原文,可列出以下五個算式:

1. $S=\dfrac{V}{l}$　(此式已見於算注⑤)

2. $d=\sqrt{\dfrac{S\times 18}{\sqrt{200}}}$　(此式已見於算注㉓之5.)

3. $C=\dfrac{S\times 4}{d}$　(此式和算注㉓之6.相同)

4. $d'=\sqrt{d^2\times 2}=d\times\sqrt{2}$

據此,朱氏原意是:

$$d:d'=1:\sqrt{2}$$

5. $C'=\sqrt{C^2\times 2}=C\times\sqrt{2}$

據此,朱氏原意是:

$$C:C'=1:\sqrt{2}$$

因朱氏認爲:律管内周的外切正方形,卽外周的内接正方形,如圖所示,

據勾股術,

$$\therefore\quad d'=\sqrt{d^2\times 2}=d\times\sqrt{2}$$

又,據現代算術可知:

$$C':C=d':d$$

$$\therefore\quad C':C=d\times\sqrt{2}:d$$

$$C'=\frac{C\times d\times\sqrt{2}}{d}=C\times\sqrt{2}$$

㉖卷一第三六頁注〔一〕〔二〕

原意是: $d=\frac{C\times 4.5}{\sqrt{200}}$ （與算注㉓之2. 相同）

$C'=\frac{d'\times\sqrt{200}}{4.5}$ （與算注㉓之1. 相同）

㉗卷一第三八頁注〔一〕

今知: $\sqrt[24]{2}=1.02930224$

例如: 黃鍾內周爲 1.111 寸

則: 大呂內周$=1.111$寸$\div\sqrt[24]{2}$

$=1.079$寸

又如: 黃鍾內徑爲0.353寸

則: 大呂內徑$=0.353$寸$\div\sqrt[24]{2}$

$=0.343$寸

又如: 黃鍾外周爲 1.571 寸

則: 大呂外周$=1.571$寸$\div\sqrt[24]{2}$

$=1.526$寸

又如: 黃鍾外徑爲 0.5 寸

則: 大呂外徑$=0.5$寸$\div\sqrt[24]{2}$

$=0.485$寸

餘類推。

㉘卷一第四六頁注〔四〕

朱氏原文含義可能如下:

一、據史記律書生鍾分順序，如黃鍾律爲 177147，則得仲呂半律爲 65536，朱氏在文中所說的「倍數」當指仲呂律，卽 131072(65536×2)。

在律呂新書卷之上十二律之實第四中，蔡氏論到仲呂之實「以三分之，不盡二算」。仲呂之實爲 131072，如還原黃鍾，則

$131072\times 4\div 3=174762\cdots\cdots 2$ （不盡二算）

這一結果距離黄鍾律 177147,「虧數已多」。

二、在律吕新書卷之上變律第五中，蔡氏論到從仲吕繼續推衍六個變律的方法。由於仲吕律 131072 已不能被 3 除盡,蔡氏又意在求得六個變律,故先以 729（即 3^6）乘 131072,得 95551488,以便繼續推衍。經過得到變黄鍾、變林鍾、變太蔟、變南吕、變姑洗，得變應鍾之實 67108864。(朱氏認爲屬於正數，係和倍數相對而言。)如繼續推衍，蔡氏説:「以三分之，又不盡一算，數又不可行，此變律之所以止於六也。」(附按:蔡氏把他有意只推衍六個變律,説成似乎是客觀上只能產生六個變律。)即:

$$67108864 \times 4 \div 3 = 89478485 \cdots\cdots 1 \text{（不盡一算）}$$

變應鍾之實 67108864，如果和十二正律之數編排好（蔡氏稱「從十二律之數」),仍需除以 729:

$$67108864 \div 729 = 92056 \cdots\cdots 40$$

$$(= 92056.05487)$$

餘數 40,蔡氏記爲「小分四十」。如捨去此「小分四十」(京房第十八律遲内即如此捨去),朱氏即認爲是「虧數且過半矣」。

㉙卷一第七八頁注〔一〕〔五〕

據原文數據列表，並以音分值釋明新舊兩種律制的性質如下(長度單位爲寸):

	律	準	七弦琴上三分損益律的有效振動弦長(「準上弦長之折半」)	舊法			新法		
				七弦琴上位置	按左欄計算振動弦長	折算成音分值	七弦琴上位置	按左欄計算振動弦長	折算成音分值
黄鍾	9	90	45 (岳山至龍齦)		45	0		45	0
大吕	8.43	84.3	42.139	十三徽左 2.764	$45\times\frac{7}{8}+2.764$ $=42.139$	113.72	十三徽左 3.009	$45\times\frac{7}{8}+3.099$ $=42.474$	100.01
太蔟	8	80	40	十三徽左 0.625	$45\times\frac{7}{8}+0.625$ $=40$	203.91	十三徽左 0.715	$45\times\frac{7}{8}+0.715$ $=40.09$	200.02
夾鍾	7.49	74.9	37.457	十二徽右 0.042	$45\times\frac{5}{6}-0.042$ $=37.458$	317.58	十二徽左 0.34	$45\times\frac{5}{6}+0.34$ $=37.84$	300.02
姑洗	7.11	71.1	35.555	十一徽右 0.444	$45\times\frac{4}{5}-0.444$ $=35.556$	407.80	十一徽右 0.283	$45\times\frac{4}{5}-0.283$ $=35.717$	399.98
仲吕	6.66	66.6	33.295	十徽右 0.454	$45\times\frac{3}{4}-0.454$ $=33.296$	521.49	十徽右 0.038	$45\times\frac{3}{4}-0.038$ $=33.712$	500.00

蕤賓	6.32	63.2	31.604	九徽左 1.604	$45\times\frac{2}{3}+1.604$ $=31.604$	611.78	九徽左 1.819	$45\times\frac{2}{3}+1.819$ $=31.819$	600.04
林鍾	6	60	30	九徽	$45\times\frac{2}{3}$ $=30$	701.95	九徽左 0.033	$45\times\frac{2}{3}+0.033$ $=30.033$	700.05
夷則	5.62	56.2	28.093	八徽左 1.093	$45\times\frac{3}{5}+1.093$ $=28.093$	815.66	八徽左 1.348	$45\times\frac{3}{5}+1.348$ $=28.348$	800.01
南呂	5.33	53.3	26.666	八徽右 0.333	$45\times\frac{3}{5}-0.333$ $=26.667$	905.84	八徽右 0.242	$45\times\frac{3}{5}-0.242$ $=26.758$	899.95
無射	4.99	49.9	24.971	七徽左 2.471	$45\times\frac{1}{2}+2.471$ $=24.971$	1019.61	七徽左 2.755	$45\times\frac{1}{2}+2.755$ $=25.255$	1000.03
應鍾	4.74	47.4	23.703	七徽左 1.203	$45\times\frac{1}{2}+1.203$ $=23.703$	1109.83	七徽左 1.337	$45\times\frac{1}{2}+1.337$ $=23.837$	1100.07
清黃鍾				七徽右 0.302	$45\times\frac{1}{2}-0.302$ $=22.198$	1223.39	七徽	$45\times\frac{1}{2}$ $=22.5$	1200.00
註	計算由來:三分損益法。	計算由來:三分損益法。	計算由來:以45爲基數,採三分損益法;而非直接以準之數折半。		有四個數值較第三欄朱氏原數值誤差爲小。	性質是三分損益律。源於計算的誤差極微。			性質是十二平均律。源於計算的誤差極微。

依上表數據分析，朱載堉對於琴律、三分損益律、十二平均律三者的區別，是十分清楚的。

㉚卷二第一三五頁注〔一〕〔二〕

據原文，先釋新法由來。以億約爲寸，作爲計算單位。原文之折半、退位，解明如下。

所謂 81 億，應退位，實質爲密率黄鍾律長，即 8.1 寸。所謂黄鍾之率 10 億，應折半，再以 7.49153538 億除之，即表示求黄鍾上方五度律林鍾時所用的比值：

$$\frac{10 \div 2}{7.49153538} = \frac{5}{7.49153538}$$

$\frac{5}{7.49153538}$ 源自密率 $\sqrt[12]{2}$ 之計算，即黄鍾爲 1 時的林鍾之數（參見算注⑩）：

$$\frac{1}{(\sqrt[12]{2})^7} = \frac{5}{7.49153538}$$

這一密率數值較三分損益法的 2/3 略大，$\frac{10}{7.49153538}$ 較 4/3 也略大。這是十二平均律和三分損益律兩種律制的原則區別。

故密率林鍾長度爲： $8.1\text{寸} \times \frac{5}{7.49153538}$

$= 5.406101413\text{寸}$

所謂以 500（或 1000）乘之，以 749 爲法除之（乘以 $\frac{500}{749}$ 或 $\frac{1000}{749}$），是上述密率的約率形式，故林鍾得 54 分。

$81\text{分} \times \frac{500}{749} = 54\text{分}$（餘數半分以下，棄之不用。）

簡言之，即黄鍾 8.1 寸，依次乘以 $\frac{5}{7.49153538}$ 或 $\frac{10}{7.49153538}$，可得十二平均律各律。朱氏在此按三分損益法

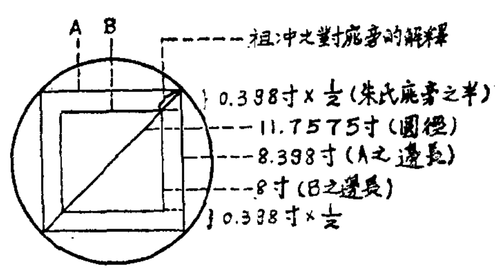
的順序,而又校正三分損益法之「疏舛」,以求黃鍾還原。其約率形式則是$\frac{500}{749}$、$\frac{1000}{749}$。749是朱氏新法密率經簡化才出現的數值,而不是形成新法密率的出發點或原因。

另有黃鍾之率爲10億,依上述相同密率比值,可依次求出其它十一律之率。

㉛卷四第二四三頁注[五]

朱載堉對於范鎮的理論所進行的推衍:

如下圖所示,以A表示斛周的內接正方形,以B表示具有庣旁的正方形。



鬴的面冪:

103.68寸

所謂平圓古率,據古代圜三徑一之說,

$$S = 3r^2$$

即 $$2r = 2\times\sqrt{\frac{S}{3}}$$

$$=\sqrt{\frac{4S}{3}}$$

∴ $$圓徑=\sqrt{\frac{103.68\times 4}{3}}$$

$$=11.7575 寸 \ (有奇)$$

$$正方形A之邊長 = \frac{11.7575\times 5}{7}$$

$$=8.398 寸 \ (有奇)$$

故范鎮不得不遷就方八寸之說,謂有庣旁四分弱,即:

$$8.398-8=0.398 \ (4分弱)$$

這裏,朱氏對於庣旁的解釋是:A和B二者邊長之差。朱

氏的解釋不符合祖冲之的計算,恐誤。

據隋書律曆志上,劉歆銅斛銘曰:「律嘉量斛,方尺而圜其外,庣旁九釐五毫,冪百六十二寸,深尺,積一千六百二十寸,容十斗。」其後文記載,祖冲之據此計算,庣旁應爲 0.109 寸有奇,否定了劉歆 0.095 寸之說。現對祖氏計算由來釋明如下:

已知冪 162(平方寸)

則 $$r^2\times 3.1415927=162$$

故 $$\text{圓徑}=\sqrt{\frac{162}{3.1415927}}\times 2$$

$$=14.36192199\ (\text{寸})$$

又知具有庣旁的內方之邊長 10 寸,

則 $$\text{方之斜}=\sqrt{10^2+10^2}=14.1421356\ (\text{寸})$$

因 $$(14.36192199-14.1421356)\div 2$$

$$=0.10989715\ (\text{寸})$$ 符合祖氏計算,

故知,祖氏對庣旁的解釋是:引斛的具有庣旁的內方之斜(對角線)到斛周,從方角到斛周的距離叫做庣,即庣旁。清人李潢九章算術細草圖說的解釋也說:「庣者,當是內方斜徑與外圓徑之較也。」故知,朱氏對庣旁的解釋恐誤。參見上圖。

㉜卷四第二五〇頁注[一]。

據九章算術卷第五商功,求方亭積之術:「上下方相乘,又各自乘,併之,以高乘之,三而一。」故鐵斛實積爲:

$$\frac{9^2+15^2+9\times 15}{3}\times 10=1470\quad (\text{立方寸})$$

㉝卷四第二五〇頁注[二]。

據原文:量地尺 1000 立方寸 = 裁衣尺$(9.6)^3$立方寸

$$=884.736\ \text{立方寸}$$

將量地尺斛法 2940 立方寸折合成裁衣尺斛法:

$$2940\times\frac{884.736}{1000}=2601.12384\quad (\text{立方寸})$$

故，即或按裁衣尺計，民間俗傳斛法仍誤，差數如下：

$$2601.12384-2500=101.12384 \text{（立方寸）}$$

㉞卷四第二五〇頁注[三]。

已知古横黍度尺 10 寸＝裁衣尺 7.5 寸（見卷二第一〇六頁圖）

第一，先解釋古度尺和裁衣尺的比較：

古度尺 1 立方尺，即 1000 立方寸＝裁衣尺$(7.5\text{寸})^3$

$=421.875$ 立方寸

第二，據算注㉝，裁衣尺斛法爲 2601.123840 立方寸，故折合成古度尺斛法應是：

$$\frac{2601.123840\times 1000}{421.875}=6165.626880 \text{ 立方寸}$$

第三，再解釋 1964.1855 立方寸之由來，及其爲古 10 斗（即古 1 石）之體積：

據考工記「量之爲鬴，深尺，内方尺而圓其外，其實一鬴」，故鬴之體積爲

$$\left(\frac{\sqrt{10^2+10^2}}{2}\right)^2\times \pi_{朱}\times 10=1571.348403 \text{（立方寸）}$$

據本卷前文又知，1 鬴爲 8 斗，

故古 10 斗之體積爲：

$$1571.348403\times\frac{10}{8}=1964.1855 \text{（立方寸）}$$

第四，故今鐵斛 10 斗折合古若干石爲：

$$\frac{6165.626880}{1964.1855}=3.139 \text{ 石（有奇），即今 1 石。}$$

第五，求古 1 石折合今若干石，則爲：

$$\frac{1}{3.139}=0.3185 \text{（石，有奇）}$$

第六，古 10 斗折合今斗數比唐量少 0.145 斗，算法由來：

據前項，古 1 石＝今 0.3185 石

即，　　古 10 斗＝今 3.185 斗

據二四六頁房注，

$$古\ 10\ 斗 = 今\ 3.33\ 斗$$

故　　$3.33\ 斗 - 3.185\ 斗$

$= 0.145\ 斗$

㉟卷四第二六〇頁第一行注[一]。

漢之　　$6\ 斤 + 6\ 斤\ 10\ 兩 = 12\frac{10}{16}\ 斤 = 12.625\ 斤$

今之　　$3\ 斤\ 14\ 兩 = 3\frac{14}{16}\ 斤 = 3.875\ 斤$

漢 1 斤折合今兩數:

$$\frac{3.875}{12.625} \times 16\ 兩 = 4.9\ 兩\quad (有奇)$$